Ch. o 186 b / 3

G. Duckstein

# Elemente

der

# technischen Chemie.

Zum Gebrauch beim Unterricht im Königl. Gewerbinstitut und den Provinzial-Gewerbschulen des preufs. Staats.

Von

*Ernst Ludwig Schubarth,*

Doctor der Philosophie, Medicin und Chirurgie, aufserordentlichem Professor an der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Lehrer der Physik und Chemie am Königl. Gewerbinstitut und der Königl. Allgemeinen Bauschule, Mitglied der Königl. technischen Deputation für Gewerbe in der Verwaltung für Handel-, Fabrik- und Bauwesen.

*Zweite sehr vermehrte Auflage.*

Zweiter Band.

mit 6 Kupfertafeln.

**Berlin,**

in Commission bei August Rücker.

1835.

# Elemente

der

# technischen Chemie.

Zum [illegible] beim Unterrichte im Königl. Gewerbinstitut
und [illegible] Provinzial-Gewerbschulen des [illegible]

[illegible] Schubarth,

[illegible]

Zweiter Band
mit 4 Kupfertafeln.

STAATSBIBLIOTHEK
BAMBERG

Berlin,
Commission bei August Rücker.

18[illegible]

# Inhaltsverzeichniſs

## des zweiten Bandes.


Seite

Dritter Theil. Von den nähern Bestandtheilen organischer Körper, oder Chemie der organischen Materien ........ 1

Einleitung ........ 1

Erstes Kapitel. Von der Gewinnung der Holz- und Torfkohle, Ther, Pech, Rus ........ 16

Zweites Kapitel. Von der Steinkohle und Braunkohle, der Verkohlung derselben, der Gewinnung von Coaks, Ther, Pech und Rus ........ 44

Drittes Kapitel. Von der Verkohlung thierischer Materien, Knochen, Horn, Elfenbein, Fleisch u. a., der Erzeugung von Ammoniak, Ther etc. 59

Erste Abtheilung. Von den organischen Säuren ........ 65

Erstes Kapitel. Von der Sauerkleesäure ........ 65

Zweites Kapitel. Von der Weinstein-, Trauben-, Citronen-, Aepfelsäure und den brenzl. Säuren derselben ........ 69

Drittes Kapitel. Von der Essigsäure, Ameisensäure und Milchsäure ..... 83

Viertes Kapitel. Von der Gerbsäure und Galläpfelsäure ........ 107

(Gerbstoff enthaltende Pflanzenstoffe. — Tinte.)

Fünftes Kapitel. Von der Benzoë-, Bernstein-, Schleim-, Kampher- und Korksäure ........ 121

Sechstes Kapitel. Von der Talg-, Margarin- und Oelsäure, Leichenfett, den flüchtigen Fettsäuren ........ 126

Siebentes Kapitel. Von den übrigen Pflanzensäuren ........ 135

Achtes Kapitel. Von der Quellsäure, Aspartins., Indigo- und Kohlenstickstoffsäure, den Harnsäuren etc. ........ 137

Zweite Abtheilung. Von den neutralen organischen Körpern ...... 144

Erstes Kapitel. Vom Stärkemehl, Dextrin, Gummi, Pflanzenschleim .... 144

Zweites Kapitel. Vom Zucker ........ 164

(Indischer Z., Runkelrübenz., Stärkezucker etc.)

Drittes Kapitel. Vom Pflanzenfaserstoff, dem Holz, vom vegetabilischen Gespinnstmaterial; vom Bleichen baumwollner und leinener Garne und Gewebe; von der Papierfabrikation ........ 223

Viertes Kapitel. Vom Bitterstoff und einigen andern Stoffen ........ 264

Seite
Fünftes Kapitel. Von den Farbstoffen ... 268
Gelbe Pigmente ... 270
Rothe Pigmente ... 278
Grüne, violette, braune Pigmente ... 301
Blaue Pigmente ... 302
Anwendung des Indigs in der Färberei und Zeugdruckerei ... 318
Färberei und Druckerei ... 328
Wollenfärberei ... 332
Seidenfärberei ... 336
Baumwollenfärberei ... 340
Ueber Baumwollen-, Leinen-, Wollen- und Seidendruckerei ... 342
Sechstes Kapitel. Von den Harzen, Balsamen, Schleimharzen, dem Caoutchouc ... 354
(Lackfirnisse.)
Siebentes Kapitel. Von den fetten Oelen, Fett-, Butter-, Talg-, Wachsarten, der Darstellung von Seifen aus denselben ... 382
Achtes Kapitel. Von den ätherischen Oelen und dem Kampher ... 447
Neuntes Kapitel. Vom Kleber, Ferment, Weingährung u. Weinbereitung 464
Zehntes Kapitel. Von der Bierbrauerei ... 484
Branntweinbrennerei ... 513
Bäckerei ... 556
Elftes Kapitel. Von den Aetherarten ... 563
Zwölftes Kapitel. Von der sauren Gährung, der Darstellung des Essigs 573
Dreizehntes Kapitel. Von der faulenden Gährung und Aufbewahrung organischer Körper ... 588
Vierzehntes Kapitel. Von Eiweiſsstoff, Käsestoff, Hornsubstanz, Bluthroth Faserstoff, Gallert, Osmazom ... 602
Käsebereitung ... 609
Leimsiederei ... 619
Knochengallert, K.leim ... 623
Gerberei, Pergament- und Chagrinverfertigung ... 627
Dritte Abtheilung. Von den organischen Basen ... 645

# Dritter Theil.

## Chemie der organischen Materien.

### Einleitung.

Bereits auf Seite 63. I. 1. ist von dem Unterschied zwischen organischen und nichtorganischen Körpern die Rede gewesen. Es wurde gezeigt, dafs die organischen Körper

1) nie einfache, unzerlegbare Materien, sondern zerlegbare,

2) mit wenigen zeither bekannten Ausnahmen, aus wenigstens 3 einfachen Stoffen gebildet sind, nämlich aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, nicht wenige auch aus 4, wenn nämlich Stickstoff in die Mischung mit eingeht; dafs sie also ternäre und quaternäre Verbindungen darstellen. Es giebt nur wenige binäre Verbindungen, und zwar

*a*) aus Kohlen- und Sauerstoff, als die Sauerkleesäure (Honigsteinsäure),

*b*) aus Kohlen- und Wasserstoff, als das Terpenthinöl, Steinöl, Citronenöl, Copaivaöl, Wachholderöl, Weinöl, das Stearopten des Rosenöls, das Naphthalin, (Paranaphthalin), Paraffin, Caoutchouc, Schererit, Idrialin.

3) aus den Elementen nicht dargestellt werden können, obschon einzelne Beobachtungen gemacht worden sind, dafs durch das Aufeinanderwirken unorganischer Substanzen unter Umständen Produkte erzeugt werden, welche den organischen Körpern beigezählt werden müssen.

Die nähern Bestandtheile organischer Körper sind entweder starr, oder tropfbarflüssig, solche, die nur allein im elastischflüssigen Zustand existiren, kennt man nicht. Dieselben sind entweder dem Pflanzen- oder dem Thierreich, oder beiden zugleich angehörend, wie denn überhaupt in chemischer Beziehung eine strenge Scheidung der Stoffe beider Reiche nicht ausführbar ist, insofern es kein chemisches Erkennungsmittel für die Abstam-

mung giebt; denn der Stickstoffgehalt, welchen man in frühern Zeiten als einen den thierischen Stoffen vorzugsweise zukommenden Grundstoff betrachtete, findet sich in der Mischung pflänzlicher Materien nicht seltner, als er wiederum der Zusammensetzung thierischer abgeht. So enthalten z. B. sämmtliche thierische Fettarten, Fettsäuren, Milchzucker, Milchsäure, Ameisensäure u. a. m. keinen Stickstoff, während Pflanzeneiweifs, Blausäure, Indigo, Pflanzenalkaloide, Caffein Stickstoff in ihrer Mischung besitzen.

Man hat die nähern Bestandtheile organischer Körper in Säuren und Oxyde eingetheilt, allein durch diese Unterscheidung ist nichts gewonnen und sie ist selbst nicht einmal durchgreifend, insofern es auch Körper giebt, die keinen Sauerstoff enthalten, folglich nicht in die Kathegorie oxydirter Materien gehören, und doch die gröfste Analogie mit anerkannt Sauerstoff enthaltenden Stoffen besitzen. Eine passendere Eintheilung ist die in Säuren, Basen und indifferente oder neutrale Stoffe, obgleich auch hier eine völlig strenge und systematisch konsequente Abgränzung nicht möglich ist, indem es Stoffe giebt, welche Uebergänge aus der einen Abtheilung in die andere bilden, oder, mit andern Worten, welche Eigenschaften besitzen, wodurch sie zur einen und auch zur andern Klasse gezählt werden müssen, wo es also schwer ist, zu entscheiden, welcher Klasse dieselben beizuzählen sind.

Alle organische Körper werden durch vermehrte Wärme sowohl im verschlofsnen Raum, als auch beim Zutritt der atmosphärischen Luft, entmischt, obschon flüchtige Substanzen leicht durch ihr Verdampfungsvermögen sich der zerstörenden Einwirkung der Hitze entziehen, weshalb man, um sie zu entmischen, einen eigens dazu eingerichteten Apparat wählen mufs. Erhitzt man organische Körper, so schmelzen viele theils ohne alle Veränderung, einige aber werden dabei verändert, nehmen eine dunklere Farbe an, bleiben beim Erkalten schmierig, und werden nicht wieder völlig fest; andere verdampfen, und lassen sich ohne Zeichen vorhandner Zersetzung destilliren und sublimiren, doch kommt auch bei solchen der Fall nicht selten vor, dafs sie eine theilweise Entmischung erleiden. Wieder andere verlieren chemisch gebundnes Wasser, an welches ihre Existenz geknüpft ist, durch dessen Entziehung sie in einen andern Zustand übergehen müssen. Diejenigen Substanzen, welche nicht flüchtig sind, werden mit Zunahme der Temperatur stufenweis entmischt, erst geröstet, dann völlig zerlegt.

Das **Rösten**, *roasting*, *torrefaction*, organischer fixer Substanzen besteht in einer eignen Veränderung der Mischung, wodurch ihre Farbe sich in Dunkelbraun umwandelt, ein nicht übelriechender Dampf sich entbindet, ihr Geschmack brandig-bitter-

lich wird, und ihre Löslichkeit in den gewöhnlichen Auflösungsmitteln sich vermehrt. So nimmt z. B. Stärkemehl, wenn es geröstet wird, eine braune Farbe an, verwandelt sich unter Aufschwellen und Ausstofsen eines nicht unangenehm riechenden Dampfs in Stärkegummi; dasselbe findet statt, wenn Mehl, wie z. B. in den Küchen, gebrannt, Brod gebacken wird, denn die braune Kruste des Brods enthält Stärkegummi. Wird Zucker gelind erhitzt, so schmilzt er unter anhebender Entmischung, wird braun, verbreitet einen starken, angenehmen Geruch (Caramelgeruch), behält aber seinen süfsen Geschmack; Malz nimmt beim Darren eine dunkelgelbe, braungelbe und selbst braune Farbe, einen eignen Geschmack an, das vorhandne Stärkemehl, der Zucker, Kleber, das Gummi werden mehr oder minder dadurch modificirt. Beim Brennen der Kaffeebohnen und der mancherlei Kaffeesurrogate, als der rothen Rüben, Gerste, Cichorien, Erbsen etc. findet derselbe Prozefs statt.

Steigert man die Wärme noch höher, so erfolgt eine gänzliche Entmischung organischer Körper, wobei sie entweder schmelzen, oder ihre Form selbst bis ans Ende ziemlich unverändert behalten; dies hängt von dem relativen Gehalt an Wasserstoff in Bezug auf den Sauerstoffgehalt ab. So schmelzen z. B. backende Steinkohlen, Eiweifs, Horn etc., während Holz, Knochen, Sandkohlen nicht schmelzen, sondern ihre Gestalt, zum Theil sogar noch Ueberreste ihrer Textur, beibehalten, (vergl. das bei den Steinkohlen zu Sagende). Man nennt diesen Vorgang, wenn er in verschlofsnen Destillationsgefäfsen angestellt wird, den Prozefs der **trocknen** oder **zerstörenden Destillation**, weil auch aus trocknen Körpern tropfbar-flüssige Produkte gewonnen werden. Man bedient sich zum Behuf der Anstellung dieses Entmischungsprozesses im Kleinen der Retorten, im Grofsen der Röhren, Kästen, Töpfe, Kessel, Destillirblasen, Oefen eigner Konstruktion, Gruben und bedeckten Haufen, wie z. B. bei der Gruben-, Meiler- und Haufenverkohlung. Man unterscheidet auch den Vorgang ohne Zutritt der Luft, wie z. B. die Destillation der Steinkohlen, des Oels, Thrans bei der Gasbeleuchtung, des Holzes in Kästen, der Knochen in Töpfen, der Hornabfälle in Kesseln und Blasen, des Thers in Theröfen, und die Verkohlung bei theilweisem Luftzutritt, wie in Gruben, Haufen, Meilern, Verkohlungsöfen, durch welchen Einflufs die Produkte dieses Entmischungsprozesses nicht sowohl qualitativ, als quantitativ nicht unbeträchtlich sich abändern.

Die Produkte der trocknen Destillation organischer Körper sind theils luftförmige, theils flüssige, theils feste; die flüchtigern erzeugen sich natürlich zuerst, die minder flüchtigen zuletzt. Wasserdampf und kohlensaures Gas, mit Spuren von brenzlichem Oel

und Essigsäure, entbinden sich voran, dann Kohlenoxydgas, Kohlenwasserstoffgas, (das ölbildende und das andere), auch die andern Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasserstoff, Wasserstoffgas, Stickgas, die ganze Menge brenzlichen Oels, welches anfänglich blafsgelb, dünnflüssig, allmälig immer mehr braun, ja braunschwarz und dickflüssig wird, (Ther), brenzliche Essigsäure, in vielen Fällen mit einer dem Alkohol und Aether verwandten Flüssigkeit, brenzlichem Essig- oder Holzessiggeist vermischt. Enthalten organische Materien Stickstoff in ihrer Mischung, so bildet sich stets Ammoniak, welches vorzüglich mit Kohlensäure, Essigsäure, auch mit Hydrothions. und Blausäure verbunden, sowohl flüssig, als fest gewonnen wird, (sogenanntes Hirschhornsalz, Hirschhornspiritus), bei der trocknen Destillation von Knochen, Horn etc., ammoniakalische Flüssigkeit bei der Bereitung des Leuchtgases aus Steinkohlen (vergl. Bd. I. 1. Seite 238.). Der Rückstand in der Retorte ist Kohle, von deren Gewinnung und Beschaffenheit im Nachstehenden das Nähere. — Deshalb entbinden auch Substanzen, welche Stickstoff enthalten, wenn sie verbrannt, oder auf glühendes Eisen gestreut werden, einen widrigen Geruch nach verbrannten Federn, Horn, von den brenzlich-ammoniakalischen Produkten herrührend, während andere, die keinen Stickstoff enthalten, wenn sie obiger Behandlung unterworfen werden, nach verbranntem Brod riechen.

Auf der Erzeugung von Ammoniak beim Erhitzen Stickstoff enthaltender Körper beruht auch die Methode der chemischen Prüfung auf einen Gehalt an Stickstoff; man mengt nämlich den zu prüfenden Stoff mit Aetzkali, welches die Ammoniakbildung besonders begünstigt, und fängt dann die sich entbindende Luftart in einer Auflösung von salpeters. Quecksilberoxydul auf, wodurch ein schwarzer Niederschlag von Quecksilberoxydul entsteht.

Enthalten organische Körper aufser Kohlen-, Wasser-, Stick- und Sauerstoff auch Schwefel, so entbindet sich Schwefelwasserstoffgas, und hydrothions. Ammoniak, schwefligs. Gas, wie z. B. bei der Darstellung des Leuchtgases aus Steinkohlen; enthalten sie Phosphor, phosphors. Salze, so entbindet sich Phosphorwasserstoffgas, so z. B. bei der trocknen Destillation von menschlichen Exkrementen u. a.

Die durch trockne Destillation darstellbaren brenzlichöligen, harzigen und sauren Flüssigkeiten, Kohlen, zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

Das brenzliche, empyreumatische Oel, *huile empyreumatique*, *emp. oil*, welches zu Anfang der Destillation dünnflüssig und fast farblos übergeht, später aber immer dicker, zäher wird, Ther, *goudron*, *tar*, endlich gar so dick, dafs es beim Erkalten

erstarrt, besteht, ähnlich den Balsamen, aus mehrern flüchtigen, blafsgelblich gefärbten Oelen, Brandölen, in denen durch die Hitze erzeugte Harze von brauner oder schwarzbrauner Farbe, Brandharze, aufgelöst sind, welche zwar an sich nicht flüchtig, in Verbindung mit erstern aber sich verflüchtigen können. Die empyreumatischen Oele sind von einem durchdringenden, unangenehmen Geruch, scharfen Geschmack, in Alkohol, Aether, ätherischen Oelen löslich, brennen mit heller, stark rufsender Flamme. Stellt man aus ihnen durch Rektifikation mit Wasser die flüchtigen Brandöle dar, so erhält man Substanzen, die ihrem Verhalten nach den ätherischen Oelen beigezählt werden müssen; (vergl. über das Specielle das Kapitel von den ätherischen Oelen).

Die Brandharze sind theils mit Essigsäure verbunden, saure Brandharze, theils, wenn bei der Destillation Ammoniak vorwaltete, frei von Säure. Das saure Brandharz von der Destillation des Birkenholzes hat folgende Eigenschaften: es ist fest, schwarz, glänzend, schwerer als Wasser, erweicht in der Hand, riecht wie Pech, röthet feuchtes Lackmuspapier, löst sich in Alkohol, in Aether nicht völlig auf, in kohlens. Natron etc. Die Brandharze aus animalischen brenzlichen Oelen sind noch nicht näher untersucht.

*Berzelius* über die Produkte der trocknen Destillation des Holzes in P. A. Bd. 13. S. 78.

In allem Ther, aus Holz, Steinkohlen, thierischen Materien erhalten, befinden sich, nach *Reichenbach*, mehrere eigenthümliche Stoffe, als: Paraffin, Eupion, Kreosot, Pikamar, Pittakall; nach *Runge* im Steinkohlenther 3 Basen: Leukol, Pyrrhol, Cyanol, und 3 Säuren: Karbol-, Rosol- und Brunolsäure.

Paraffin, *Paraffine*, ($CH_2$), aus den Produkten der Verkohlung thierischer, pflänzlicher Materien, der Steinkohlen gewonnen. Man destillirt Buchenther zur Trockne, unterwirft das am Boden der Vorlage sich sammelnde schwere Theröl einer Rektifikation, und fängt, wenn das Uebergehende dick zu werden beginnt, das Destillat besonders auf, welches zahlreiche Flitterchen von Paraffin enthält. Dieses Oel wird mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ conc. Schwefels. gemischt, bei 50° digerirt, bis sich beim Erkalten an der Oberfläche weifses P. befindet; dieses wird mit Wasser gewaschen, in Alkohol gelöst und abgeschieden.

Das Paraffin ist eine weifse, krystallinische Masse, geruch- und geschmacklos, fühlt sich mild an, leitet die Elektricität nicht, spezif. Gewicht 0,87, schmilzt bei 43,75°, siedet bei einer höhern Temperatur, bildet weifse Dämpfe, wird durch trockne Destillation nicht zersetzt, verbrennt mit einer hellen, weifsen Flamme, ohne Rus und Rückstand, macht auf Papier keine Fettflecke, besteht aus 85,22 Kohlenst., 14,78 Wasserst., hat ganz dieselbe Zusammensetzung, als das ölbildende Kohlenwasserstoffgas. Es wird weder von Chlor, noch von Mineralsäuren,

Alkalien, selbst nicht von Kalium zersetzt, läfst sich mit Schwefel und Phosphor, mit Wachs, Harz zusammenschmelzen. Es löst sich leicht in warmen fetten Oelen auf, auch ohne Wärme in ätherischen, in Aether, wenig in siedendem absol. Alkohol.

Eupion findet sich in verschiednen Therarten, in den Produkten der trocknen Destillation fetter Oele und Fettarten, und wird aus dem stinkenden Thieröl auf eine ähnliche Weise abgeschieden.

Es ist selbst bei $-20^0$ noch flüssig, farb-, geruch- und geschmacklos, luftbeständig, leitet die Elektricität nicht, macht Fettflecke auf Papier, welche beim Erwärmen verschwinden, spezif. Gewicht 0,65 bei $20^0$, siedet bei $169^0$ (27 Zoll Barometerh.) und wird unzersetzt überdestillirt, brennt mittelst eines Dochts mit lebhafter, nicht rusender Flamme. Es löst sich in 3 Theilen absolut. Alkohol bei $18^0$, ist er heifs, in jedem Verhältnifs, so auch in reinem Aether; Terpenthinöl, fette Oele, Schwefelkohlenstoff lassen sich mit demselben auch ohne Wärme vermischen. Chlor zersetzt es nicht, Jod löst sich reichlich darin auf, desgleichen Schwefel, Phosphor etc. in der Wärme. Es löst auf Fette, Talg, Kampher ohne Erwärmung, weniger vollständig Harze, in der Siedhitze Caoutchouc, kalt schwillt letzteres blos auf. Concentr. Mineralsäuren, Pflanzens., Alkalien, alkal. Erden sind ohne Wirkung auf dasselbe.

Kreosot, ($C_7H_9O$), findet sich mit jenen vorstehenden zusammen im Rauch, im Ther und Holzessig, in den Produkten der trocknen Destillation von Oelen, Fett, zu 20 bis 25 $\frac{0}{0}$ im Buchenther, zu $1\frac{1}{2}$ $\frac{0}{0}$ im Holzessig enthalten. Man sättigt bei $75^\circ$ den letztern mit verwittertem Glaubersalz, wodurch das brenzliche Oel abgeschieden wird; dasselbe wird zur Hälfte abdestillirt, das Produkt rektificirt und in Abtheilungen aufgefangen. So lange es auf Wasser schwimmt, enthält es Eupion, so wie es untersinkt, Kreosot. Das letztere Destillat wird mit kohlens. Kali vermischt, nach dem Erkalten das Oel umdestillirt, was untersinkt im Wasser wird aufgefangen, mit verd. Phosphorsäure von enthaltnem Ammoniak befreit. Das Oel wird abgewaschen, über Phosphors. destillirt, das Destillat mit Kalilauge behandelt, wobei sich das Kreosot auflöst; die Flüssigkeit wird zum Kochen erhitzt, nach dem Erkalten durch Schwefels. das Kr. niedergeschlagen, mit Wasser gewaschen, und dieselbe Operation wiederholt, so lange es noch durch Kali braun wird. Zuletzt wird es abgewaschen und über sehr wenig Kali destillirt. Die Abscheidung und Reinigung von anhängenden heterogenen Stoffen ist ziemlich komplicirt.

Eine farblose, durchsichtige, ölartige Flüssigkeit, welche das Licht stark bricht, ein grofses Zerstreuungsvermögen besitzt, durchdringend unangenehm riecht, brennend, ätzend schmeckt, sich schwach fettig anfühlt, spezif. Gewicht 1,037 bei $20^0$. Es greift die Augen schmerzhaft an, kocht bei $203^\circ$, gefriert noch nicht bei $-27^\circ$, macht auf Papier Fettflecke, die aber nach einigen Stunden verschwinden, leitet die Elektricität nicht, besteht aus 75,56 Kohlenst., 7,78 Wasserst., 16,66 Sauerst. 100 Theile Wasser lösen bei $20^\circ$ $1\frac{1}{4}$ Kreosot auf, 100 Th. des letztern 10 Th. des erstern; die erstere Lösung schmeckt sehr brennend, hintennach süfslich. Es brennt mit Dampf, entwickelt dabei einen sehr starken

Rusrauch, wird an der Luft bald gelb, bräunlich, dicklich, in der Wärme durch Quecksilberoxyd, ohne Wärme durch Salpeters. rasch oxydirt, durch Chlor zersetzt; es löst Schwefel, Jod, Phosphor auf, Kalium unter Oxydation, verbindet sich mit Schwefels., theils wird es auch dadurch zersetzt, von Essigs. gelöst. Es geht mit Alkalien krystallinische Verbindungen ein, löst sich in Alkohol und Aether leicht, löst Harze und Pigmente, selbst Indigblau, äther. Oele, Fette, Alkaloide, fällt Auflösungen von Gummi, Eiweifs, schlägt Gallert nicht nieder, schützt Fleisch gegen Fäulnifs, bedingt ein Austrocknen, tödtet Thiere und Pflanzen. Man wendet es daher in der Medicin an, ebenso zur Konservation von Thierkadavern.

Pikamar mag $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ im Buchenholzther ausmachen. Man destillirt denselben und theilt das Uebergehende in mehrere Theile, dasjenige, was am dichtesten, enthält am meisten Pikamar und schmeckt auch am stärksten bitter. Man bringt das Produkt in die Kälte, seiht das Paraffin ab, setzt Kalilauge hinzu und läfst Krystalle anschiefsen, die abgeprefst, wieder in Kalilauge behandelt werden, bis sie blafsgelb erscheinen. Diese werden dann durch Phosphorsäure zersetzt; es entwickelt sich ein blafsbräunliches Oel, welches mehrmals über Wasser rektificirt, sodann für sich noch destillirt wird.

Eine dickliche, ölartige, fast farblose, durchsichtige, fettige Flüssigkeit, von einem eignen, nicht unangenehmen Geruch, ausnehmend bittern, dann brennend-kühlenden Geschmack, spezif. Gewicht 1,10 bei 20°, kocht bei 285°, gefriert noch nicht bei — 20°. Es ist das bittere Prinzip in allen empyreumatischen Produkten. Es brennt mit Docht hell wie Oel, löst Schwefel, Phosphor, Jod, wird von Essigsäure, vorzüglich von Alkohol, Aether, äufserst wenig von Wasser gelöst; es verbindet sich mit Kali zu einer weifsen bröcklichen, auch krystallinischen Masse, desgl. mit Natron, Kalk, es löst in der Siedhitze Indigblau, schnell Kampher, einige Oele, Harze.

Vom Pittakall siehe bei den blauen Farbstoffen.

Ueber Paraffin und Eupion S. n. J. Bd. 29. S. 436. J. d. Ch. Bd. 1. S. 273. Bd. 2. S. 129. — Ueber Kreosot das. Bd. 6. S. 301., 345. Bd. 7. S. 1., 57. Bd. 8. S. 325. — *Simon* in P. A. Bd. 32. S. 119. — Ueber Pikamar S. J. d. Ch. Bd. 8. S. 295., 351. — Ueber Pittakall, das. Bd. 8. S. 1. — *Runge* in P. A. Bd. 31. S. 65.

Ueber die im stinkenden Thieröl von *Unverdorben* entdeckten, von *Reichenbach* in Zweifel gestellten organischen Basen siehe den letzten Abschnitt am Ende dieses Bands.

Die saure Flüssigkeit, welche bei der trocknen Destillation vegetabilischer und animalischer Materien erhalten wird, hielt man früher für eigenthümliche Säuren, bis die Chemiker in neuerer Zeit nachwiesen, dafs es mit brenzlichem Oel und andern Produkten innig verbundne Essigsäure sei. Da man diese saure Flüssigkeit im Grofsen nur bei der Destillation von Holz gewinnt, so nannte man dieselbe Holzsäure, Holzessig, *Acide pyroligneux*, *ac. p.xylique, Vinaigre des bois*, *Pyroligneous acid*, *Vinegar of*

*wood.* Die Holzsäure, deren Gewinnung im Grofsen und Reinigung weiter unten gelehrt wird, ist eine dunkelbraune, brenzlich und sauer riechende, eben so schmeckende, trübe Flüssigkeit, sie enthält Wasser, Essigsäure, selten etwas essigs. Ammoniak, (nur dann, wenn sich überhaupt Ammoniak bei der trocknen Destillation erzeugt), Brandöl, saures Brandharz, eine stickstoffenthaltende extraktartige Substanz, Brandextrakt, welches einen äufserst stinkenden Geruch bedingt, Holzessigspiritus, und die vorstehend genannten, von *Reichenbach* entdeckten, Stoffe. Die Essigsäure ist mit einem nicht geringen Theil Brandöl und Brandharz innig verbunden, weshalb auch bei der Rektifikation eine Verbindung von Säure und Oel übergeht, und die mit gereinigtem Holzessig neutralisirten Basen Salze bilden, holzessigsaure S., *Pyrolignites*, welche durch den Gehalt an empyreumatischen Substanzen, welche mit in die Salzverbindungen eingehen, einen eigenthümlichen Charakter annehmen.

Der Holzessig dient, vermöge seines Gehalts an Kreosot, nicht allein in der Medicin als fäulnifswidriges Mittel, sondern wird auch gegen Holzschwamm angewendet; er schützt Fleisch, welches damit bestrichen worden und getrocknet wird, vor Fäulung, es trocknet aber leicht so ein, dafs es nicht genossen werden kann. Man gebraucht den abgelagerten Holzessig zur Bereitung von holzessigs. Salzen, namentlich zu holzessigs. Natron, Kalk, Bleioxyd, Eisenoxyd, allein besser ist es in den mehrsten Fällen, den Holzessig erst zu rektificiren; ferner zur Darstellung von conc. Essig.

Die Destillation des Holzessigs, nachdem er sich durch Ablagern geklärt hat, geschieht in kupfernen Blasen mit kupfernen Kühlschlangen; bei vorsichtiger Feuerung gehen $\frac{7}{8}$ wasserklar über, und bei verstärktem Feuer folgt dann noch $\frac{1}{16}$ gelb gefärbte Säure; der Rückstand ist Brandharz und Brandextrakt. Bei heftigerm Feuer ist das Destillat von Anfang an gelblich und trüb. Destillirt man die rohe Säure dagegen bis zur völligen Trockne, so geht keine Säure verloren, das Destillat beträgt dann zwar an Gewicht weniger als vorher, ist aber an Säure relativ reicher. Das zuerst übergehende ist sehr wässrig und enthält, aufser dem brenzlichen Oel und etwas Essigsäure, brenzlichen Holzessigspiritus, das letztere enthält von diesem nichts mehr, desto mehr aber Essigsäure, die letzten Portionen am meisten. Durch öfter wiederholte Destillation kann die Holzsäure vom brenzlichen Oel nicht vollständig befreit werden, fünfmal destillirter Holzessig ist im Geschmack und übrigen Verhalten von einmal destillirtem kaum zu unterscheiden. Ein Zusatz von $\frac{1}{25}$ Kohle macht, dafs der Holzessig auch bei stärkerm Feuer wasserklar übergeht. Der destillirte Holzessig wird

am Licht und an der Luft sehr bald gelb und nachher braun, eine Folge der Veränderung, welche das brenzliche Holzöl erleidet. — Derselbe dient zur Bereitung der Beitzen und Farben in der Kattundruckerei, Färberei, zur Darstellung reiner Essigsäure, essigs. und holzessigs. Salze.

Ueber Holzessig D. p. J. Bd. 5. S. 113. Bd. 9. S. 267., 431. Bd. 11. S. 502. — *Kestner* das. Bd. 32. S. 420. — *Lampadius* in E. J. Bd. 5. S. 1. — Reinigung d. Holzess. J. d. p. I. Bd. 13. S. 317.

Ueber die konservirende Wirkung desselben: J. d. p. I. Bd. 1. S. 429. — *Stoltze* in S. n. J. Bd. 27. S. 290. Bd. 29. S. 47, 55. — *Ramsay* in S. n. J. Bd. 2. S. 488. — *Samson*, Methode Fleisch durch Holzessig zu konserviren, B. K. u. Gbl. 1823. S. 232. 1824. S. 114. 164. — *Houston* das. 1826. S. 704. — *Lampadius* Methode mittelst Holzessig Rauchfleisch zu machen, Allgem. Handlungszeit. 1825. S. 301.

Der nach Beendigung der trocknen Destillation zurückbleibende Rückstand ist Kohle, *charbon*, *charcoal*. Man unterscheidet Pflanzen- und Thierkohle, je nachdem ein vegetabilischer, oder animalischer Stoff der trocknen Destillation, dem Verkohlen, unterworfen wurde.

Pflanzenkohle, Holzkohle, *Charbon végétal*, *Charbon de bois, vegetable coal*, *vegetable charcoal*. Alle Holzarten geben, bei gleicher Trocknifs und vorsichtig geleitetem Verkohlungsprozefs, gleich grofse Kohlenausbeute, zwischen 25 bis 27$\frac{0}{0}$ vom Gewicht des Holzes. Gute Holzkohlen haben folgende Eigenschaften: sie zeigen, noch ganz unversehrt, die Holztextur, die Jahresringe, zerbröckeln nicht, sondern besitzen einen solchen Grad des Zusammenhangs, dafs sie klingen, wenn man sie auf einen harten Körper fallen läfst; sie haben einen geringen Glanz, die ganz matten, weichen und stark abfärbenden Kohlen sind nicht gut, sie sind beim Verkohlen zu stark gebrannt, d. h. sie haben durch Zutritt von Luft verloren, und sind theilweis verascht. Gute Kohlen müssen durchweg verkohlt sein, dürfen keine halbverkohlten, harzigen, schwarzbraunen Theile enthalten, welche beim Anzünden eine russende Flamme geben. Dies ist ein Zeichen, dafs in ihnen noch Brandharz enthalten ist. Harte Hölzer geben die dichtesten, bei gleichem Volum schwersten, und in sofern besten Kohlen; weiche und lockere Hölzer eine leichte, weiche, schwammige Kohle, letztere dient ins Besondere zur Bereitung des Pulvers. Hierzu taugt die Kohle vom Faulbaum, Haselstaude, Weide, Pappel, Linde, Nufsbaum; nach *Proust* soll die Kohle von Flachs und Hanf und deren Acheln, (Abfall beim Brechen) den Vorzug vor allen andern verdienen. — Die Porosität der Holzkohlen hängt nicht allein von der Natur der Hölzer ab, sondern auch von der Art und Weise des Verkohlens, ob in Meilern, Verkohlungsöfen, oder

in eignen Gefäfsen, von dem Hitzgrad beim Verkohlen, ob die Hitze langsam oder schnell steigt. Beim Verbrennen erfordern dichtere Kohlen mehr Luft, dichtern Wind, um eben so kräftig zu brennen, als leichtere Kohlen, weshalb, wenn letztere lebhaft brennen, erstere bei gleichem Luftzutritt, oft nur langsam verglimmen. (Ueber die Menge und Beschaffenheit der Asche, welche Pflanzenstoffe hinterlassen, siehe I. 1. Seite 291. u. folg.).

Holzkohle nimmt nach heftigem Glühen ein um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ kleineres Volum ein, als vorher, ist dadurch ein guter Leiter für Wärme und Elektricität geworden, verbrennt langsamer, zieht viel langsamer Feuchtigkeit an, wogegen Kohle bei niederer Temperatur erhalten, lockerer, weit verbrennlicher, und daher zur Pulverfabrikation tauglich ist. — Das spezif. Gewicht der Holzkohlen ist nicht mit Zuverlässigkeit bekannt; die von *Marcus Bull* ermittelten Werthe sind auf der Tabelle I. beigesetzt, welche der Abhandlung vom Faserstoff beigegeben ist. (Ueber die Eigenschaft der Kohlen, Gase und Dämpfe, Pigmente, extraktive Materien aus Flüssigkeiten zu absorbiren, siehe I. 1. Seite 111. u. folg.).

*Chevreusse* über d. Einflufs d. Temperatur auf die Dichtigk. d. Kohlen, D. p. J. Bd. 18. S. 377. — *Griffiths* im J. d. p. I. Bd. 6. S. 523.

Man benutzt die Pflanzenkohle, wie bekannt, hauptsächlich als Brennmaterial für grofse Schmelzöfen und kleine Feuerungen und Heitzanlagen, aufserdem zum Schiefspulver, zu chemischen Prozessen der Reduktion (Desoxydation), zum Entfärben, Klären, Entfuseln, als fäulnifswidriges Mittel zum Aufbewahren von Kadavern; als schlechten Wärmeleiter (bei Dampfröhren, Hohöfen), als Elektricitätsleiter; als Farbmaterial, zu Druckerschwärze, Tusch. (Hievon siehe weiter unten).

Thierkohle, *Charbon animal, Noir animal, animal charcoal.* Meistens werden vorzugsweise Knochen verkohlt, aber auch Horn, (Lederabfälle, Blut, Fleisch, Exkremente) u. a. m.

Die Knochenkohle, Beinschwarz, *Charbon des os, noir d. o., bone-black,* zeigt, so wie die Pflanzenkohle, die Textur, Gestalt desjenigen Knochens, von welchem das verkohlte Stück herrührt; der in den Knochen enthaltne Leim ist zerstört und in Kohle verwandelt, die übrigen Bestandtheile der Knochen, als der phosphors., flufss. und kohlens. Kalk, sind nur zum Theil verändert worden. Eine gute Knochenkohle mufs rein schwarz aussehen, matt, das Pulver weder röthlichbraun, noch grau, im ersten Fall wäre dieselbe nicht gehörig ausgekohlt, im letztern viel Kohle schon verzehrt, wodurch die weifse Farbe der Knochenasche vorsticht. Kocht man Kohlenpulver mit destillirtem Wasser, so mufs die abfiltrirte Flüssigkeit farblos sein, nicht gelblich oder bräunlich gefärbt, welches andeuten würde, dafs die Kohle nicht voll-

kommen verkohlt. Eben so darf gute Knochenkohle, in einem Tiegel geglüht, keinen Rauch, keine Flamme zeigen, widrigenfalls dieselbe noch unverkohlte Theile enthält. Eine gute Knochenkohle enthält zwischen 8 bis 10 Theilen Kohlenstoff.

Man hat in neuester Zeit angefangen, die Knochenkohle mit Salzsäure auszuziehen, dadurch einen Theil des phosphors. Kalks, den ätzenden und kohlens. Kalk aufzulösen und zu entfernen. Auf 100 Kilogr. Knochenkohle nimmt man 10 Kilogr. Salzs. und 3,25 Kubikfufs Wasser, (auf 2 Centner K. 22 Pfund S. und 86 Quart W.), läfst 48 Stunden unter öfterm Umrühren weichen, dann abseihen, und mit Wasser abwaschen, bis dieses geschmacklos abläuft, dann wird die K. getrocknet. Durch diese Behandlung wird die K. noch einmal so wirksam als vorher.

Will man die Güte einer Knochenkohle prüfen, so kocht man sie entweder ¼ Stunde lang mit einem gleichen Gewicht Salpetersäure, welche mit dem Dreifachen an Wasser verdünnt worden ist, süfst dann den Rückstand auf dem Filter aus und trocknet scharf. Hiedurch werden die erdigen und salzigen Theile gelöst, während die Kohle zurückbleibt. Oder man kalcinirt Knochenkohle so lange in einem unbedeckten Tiegel, bis der Kohlenstoff verbrannt, und der Rückstand völlig weifs geworden ist. Durchs Wägen wird man dann in beiden Fällen den Gehalt an Kohlenstoff finden.

Thierkohle aus weichen oder getrockneten flüssigen Substanzen bereitet, als aus Horn, Leder, Blut, Fleisch etc., erleidet eine Form- und Volumveränderung bei der Darstellung im Vergleich mit den Materialien, aus welchen sie gewonnen wurde. Alle jene Substanzen blähen sich auf, schmelzen in der Hitze, und geben eine aufgequollne, schwammige, metallglänzende, den Coaks ähnliche Kohle. Thierkohle enthält, aufser dem Kohlenstoff, noch Stickstoff, Wasserstoff, Schwefel und Phosphor, weshalb sie auch beim Uebergiefsen mit verdünnten Säuren Schwefel- (und Phosphor-) Wasserstoffgas, kohlensaures Gas entbindet. Mehrere Thierkohlen enthalten Eisen, jedoch nicht alle; so sind z. B. die Kohlen von Eiweifs, Blutfaserstoff eisenfrei, desto mehr Eisen enthält aber die Kohle des Blutroths.

Man benutzt die Thierkohle zu verschiednen Zwecken, das Beinschwarz zum Entfärben, als Material zu Stiefelwichse, schwarzem Lack, Schwarzwachs, das feinste als schwarze Farbe in der Oelmalerei, zu Druckerschwärze; Hornkohle und andere wenig Knochenerde enthaltende Thierkohle zur Fabrikation von blausaurem Eisenkali.

Aufser den so eben genannten Produkten der trocknen Destillation bilden sich, nach Mafsgabe der Verschiedenheit der Mischung der organischen Körper, noch andere Materien, als mancherlei Säu-

ren, wie Bernsteinsäure, Benzoë-, Oel- und Margarinsäure, Cyanursäure u. a. m.; besonders in der neuesten Zeit ist eine nicht geringe Zahl von Säuren durch vorsichtig gesteigerte Wärme aus andern organischen Säuren dargestellt worden, von denen weiter unten das Nähere. Man nannte dieselben zeither brenzliche Säuren, als z. B. brenzliche Weinsteins., Citronens., Aepfels. etc.

Zerlegt man die genannten Produkte der trocknen Destillation, so ergeben sich die vorn erwähnten 3 oder 4 Elementarbestandtheile als wesentliche Faktoren aller organischer Substanzen, aufserdem aber auch noch, als mehr oder minder wesentliche Bestandtheile: Schwefel, Phosphor, Chlor, Jod, Brom, Fluor, Kiesel, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Alumium, Mangan, Eisen, Kupfer (Nickel), u. a. m. In welchem Zustand mehrere derselben in den organischen Körpern sich befinden mögen, ist sehr unvollständig gekannt, indem meist nur die durchs Einäschern erhaltnen Rückstände Gegenstand der analytischen Untersuchungen gewesen sind.

Einen Kupfergehalt hat schon früher *Meifsner* in einigen Vegetabilien nachgewiesen, neuerdings *Sarzeau*; letzter fand in 500000 Theilen Chinarinde 2,5 Theil, in eben so viel Färberröthe 2,5, im Kaffee 4,0, im Roggen 2,33, im Roggenmehl 0,33, in 4,286000 Theilen Blut 3 Theile. E. J. Bd. 9. S. 133. Bd. 13. S. 404. — Ueber die Asche von verschiednen Pflanzen siehe vorn Bd. I. 1. Seite 293.

Die mehrsten organischen Körper brennen an freier Luft erhitzt und angezündet mit Flamme und Rauch, und hinterlassen eine mehr oder minder beträchtliche Menge Asche. Vorn bei der Abhandlung des Verbrennungsprozesses (Bd. I. 1. Seite 79.) ist gesagt worden, wie die Flamme aus theils brennenden, theils glühenden Luftarten besteht, welche aus organischen Körpern durch Hitze erzeugt werden; es findet folglich bei jedem Verbrennen gewissermafsen ein Prozefs der trocknen Destillation statt, nur dafs durch den Zutritt der Luft nothwendig die Produkte theilweis anderer Natur sind. Je mehr der Luftzutritt vermindert wird, je niedriger die Temperatur desto deutlicher treten dann die Erzeugnisse jenes Prozesses hervor, wie z. B. beim schmauchenden Feuer, wenn angefeuchtetes Holz, Sägespähne, Laub langsam und unvollkommen brennen, das enthaltne Wasser durch sein Verdampfen einen grofsen Theil der entwickelten Wärme bindet, auch die Luft wegen des dichten Zusammenliegens der Theile nicht gehörigen Zutritt hat; ebenso beim Tabakrauchen. Aehnliche Erscheinungen finden auch beim Verkohlen des Holzes in Gruben, Haufen, Meilern, Oefen statt. In allen Fällen dieser Art erzeugt sich mehr oder minder von den Produkten der trocknen Destillation, ein saurer Rauch, welcher aufser den angegebnen Gasen brenzliche Essigsäure, brenzliches

Oel enthält, und sich als tropfbare Flüssigkeit niederschlägt, sobald die nöthige Abkühlung statt findet. Daher kommt es denn auch, dafs in langen eisernen Rauchröhren, die den Rauch eines Ofens nach dem Schornstein abführen, sich saure Flüssigkeit absetzt, welche das Eisen nach und nach durchfrifst und holzessigs. Eisenoxyd erzeugt, Rostflecke auf Geweben bedingt. Einmal wird nämlich durch die lange metallne Röhre die heifse Luft stark abgekühlt, dadurch der Zug vermindert, also auch das rasche Nachtreten kalter Luft zur Feuerung beeinträchtigt, zweitens aber auch das dampfförmige Produkt des unvollkommnen Verbrennens tropfbar gemacht.

Die Anwendung des Rauchs schmauchender Feuer zum Räuchern von Fleischwaaren mancherlei Art ist zu bekannt, als dafs darüber etwas Weiteres angeführt zu werden braucht; die dadurch erzeugten brenzlichsauren Produkte wirken hiebei gleichzeitig mit den warmen Gasen und Dämpfen, welche letztere ein allmäliges Austrocknen bedingen, während erstere langsam resorbirt fäulnifswidrig wirken.

Aber auch bei der besten Konstruktion der Feuerungen, bei den richtigsten Verhältnissen zwischen der Gröfse des Feuerplatzes, Höhe und Weite des Schornsteins, dem Wärmeleitungsvermögen der Materialien, aus denen derselbe und der Ofen konstruirt, Gröfse der Zuführungsöffnung der kalten atmosphärischen Luft, wird das Brennmaterial nie gänzlich verbrannt, so wenig als aller Sauerstoff der zugeführten Luft verzehrt wird (vergleiche Bd. I. 1. Seite 83.); dies beweist theils der dunkle Rauch, welcher sich aus den Schornsteinen erhebt, theils der Ansatz von Rus in denselben. Gleich wie nämlich eine gewöhnliche Oellampe mit zusammengedrehtem Docht einen stinkenden Rauch von sich giebt, zarte Kohle absetzt, mit brenzlich-harzigen und öligen Theilen gemengt, Lampenrus, Blak, *lamp-black*, was durch die Einrichtung des doppelten Luftzugs vermieden wird (vergleiche Bd. I. 1. Seite 87.), so scheidet sich auch in den Zügen unsrer Stubenöfen, in den Rauchröhren, dem mittlern und obern Theil der Schornsteine ein zarter kohliger Niederschlag ab, Flatterrus, aus den nicht verbrannten, aber in der Hitze zersetzten Kohlenwasserstoffgasen und kohlenstoffreichen Dämpfen herrührend, die sich bei der Zersetzung der Brennmaterialien bildeten.

Der Flatterrus, *noir de fumée, soot,* besteht, nach Mafsgabe der Verschiedenheit der Substanzen, welche verbrannt werden, aus einer gröfsern oder geringern Menge Kohlenstoff, Brandharz, Naphthalin, verschiednen Ammoniak-, Kali-, Kalksalzen, welche, wie erstere, erst gebildet, oder, wie letztere, verflüchtigt und im Rauch mit fortgerissen wurden. Der Rus von Harz, Ther, Kien-

holz, Kampher besteht fast nur aus Kohle, (vergleiche das weiter unten über die Kienrusbrennerei und Darstellung der Druckerschwärze, Tusch Gesagte). Der unangenehme Geruch, wenn die Rauchröhre eines Ofens zu früh geschlossen wird, rührt hauptsächlich vom Naphthalin her.

Vom Flatterrus ist der Glanzrus zu unterscheiden, welcher sich in dem untern Theil der Schornsteine ablagert, eine dunkelbraunschwarze, glänzende Kruste bildend; er enthält mehrere und ausgezeichnete Produkte der trocknen Destillation, als Brandharz, Essigsäure, Brandöl, stickstoffenthaltenden Extraktivstoff, Kali-, Ammoniaksalze u. a. m. Man bedient sich desselben theils feingerieben, mit Wasser abgesüſst und geschlemmt, als Farbematerial unter dem Namen Bister, *bistre*, in der Wassermalerei, theils eines mit Wasser bereiteten kalten Aufgusses, um damit Fleisch zu behandeln, welches von der im Glanzrus enthaltnen brenzlichen Essigsäure durchdrungen, nach dem Trocknen wie Rauchfleisch sich aufbewahren läſst.

*Braconnot* Analyse der Rusarten, in D. p. J. Bd. 21. S. 266, 351. — Ueber das Ruswasser und die Benutzung desselben, um Fleisch zu konserviren, *Böttcher* in der Allgem. Handlungszeit. 1820. S. 889. — Hamburger Methode Fleisch zu räuchern, in den Annales de l'industr. nation. T. 12. p. 90. — *Franquet* im J. d. p. I. Bd. 15. S. 277. — Ueber d. Darstell. d. Bisters D. p. J. Bd. 11. S. 503. Bd. 26. S. 176.

Die mehrsten organischen Körper sind unter gewissen Verhältnissen einer Selbstentmischung, Gährung, *fermentation*, unterworfen. Bedingungen hiezu sind: Vorhandensein einer gehörigen Menge Wasser, eine Temperatur von wenigstens 12 bis 15° etc. Die Resultate der Gährung sind, nach Verschiedenheit der Materien, welche sich in Gährung befinden, nach der Dauer des bereits bestandnen Entmischungsprozesses, nothwendig verschieden. So entmischt sich das Stärkemehl im Getreidekorn, wenn es keimt, in der Maische, in Gummi, Zucker, Zuckergährung; der gährungsfähige Zucker in Alkohol und Kohlensäure, geistige Gährung, Weingährung; der Weingeist in Essigsäure und Wasser, saure Gährung, Essiggährung; mancherlei organische Materien in übelriechende Luftarten, Flüssigkeiten, unter Hinterlassung von Humusstoff, faulende Gährung, Fäulung. (Von der Gährung weiter unten).

Chlor zersetzt die mehrsten organischen Materien, entweder indirekt dadurch, daſs es das Wasser zerlegt, Wasserstoff bindet, dadurch Sauerstoff entbindet, welcher die Substanz oxydirt, und die Farbstoffe bleicht, oder direkt, indem es den Pigmenten den enthaltnen Wasserstoff entzieht; in beiden Fällen erzeugt sich dabei Salzsäure, in beiden tritt ein Vorwalten des Sauerstoffs und

Kohlenstoffs in der entmischten organischen Materie ein. (Vergleiche Bd. I. 1. Seite 189.; die Anwendung des Chlors zum Bleichen wird weiter unten gelehrt werden.) — Die Mineralsäuren, unter ihnen namentlich Schwefel- und Salpetersäure, zeigen ein sehr merkwürdiges Verhalten zu den organischen Körpern. Verdünnte Schwefelsäure mit Stärkemehl gekocht, bedingt die Bildung von Gummi, Krümelzucker, wobei sie selbst keine Zersetzung erleidet, sondern das Stärkemehl nur Wasser bindet; eben so wird auch Faserstoff, Gallert, Milchzucker, Oelsüfs in jene Zuckerart durch verdünnte Schwefelsäure verwandelt; (vom Stärkezucker siehe unten das Ausführliche). — Concentrirte Schwefelsäure zerstört fast ohne Ausnahme die organischen Stoffe, entzieht ihnen Sauer- und Wasserstoff in dem Verhältnifs, als beide Wasser bilden, wodurch der Kohlenstoffgehalt überwiegend wird und dadurch die Masse sich braunschwarz färbt, verkohlt; hiebei erleidet aber die Säure auch eine Zersetzung, Kohlensäure, schweflige Säure werden gebildet, oft auch Essigsäure, Verbindungen der Schwefelsäure mit Kohlenwasserstoff, harzähnliche Materien, welche gebundne Säure enthalten, sogenannter künstlicher Gerbstoff u. a. m.

Salpetersäure verwandelt organische Körper, vermöge des vielen Sauerstoffs, den sie an dieselben abgiebt, unter gleichzeitiger Bildung von kohlensaurem Gas, Wasser, Stickstoffoxydgas, in mancherlei Säuren, als in Sauerkleesäure, Pseudo-Aepfelsäure, Essigsäure (Schleim-, Kampher-, Kork-, Talg-, Oel- und andere Fettsäuren, Indig- und Kohlenstickstoffsäure, sogenannten künstlichen Gerbstoff); enthalten organische Körper Stickstoff, so erzeugt sich gleichzeitig auch Blausäure. Läfst man rauchende Salpetersäure auf Substanzen wirken, die viel Wasserstoff enthalten, z. B. ätherische Oele, so wird nicht selten bei der rasch eintretenden Oxydation so viel Wärme entbunden, dafs eine Entzündung und Explosion stattfindet, besonders wenn gleichzeitig auch conc. Schwefelsäure (Vitriolöl) angewendet wird. — Salzsäure, Phosphorsäure besitzen, im Vergleich mit den erwähnten Säuren, ungleich geringere zersetzende Kräfte. — Aber nicht immer finden Zersetzungen statt, wenn organische Materien mit Mineralsäuren in Berührung kommen; so löst sich z. B. Indigblau in conc. rauchender Schwefelsäure, so Cyanursäure in conc. Salpetersäure, Honigsteinsäure in kochender rauchender Salpetersäure ohne Zersetzung auf. Verschiedne Substanzen verbinden sich mit verdünnten Säuren, als Bitter-, Gerb-, Extraktiv-, Käsestoff, Pflanzenbasen, letztere zu neutralen und sauren Salzen.

Aetzende Alkalien, alkalische Erden, auch Blei- und Zinkoxyd mit pflänzlichen und thierischen Fetten, Oelen, sowohl warm als

kalt digerirt, bedingen eine Umwandlung derselben, mit sehr wenigen Ausnahmen, in Talg-, Margarin- und Oelsäure, in andere fixe und flüchtige Fettsäuren, wobei, wenn Wasser mit zugegen, sich auch Oelsüfs bildet. Diese Verseifung, *saponification*, wird auch von kohlens. fixen Alkalien in der Wärme eingeleitet. — Behandelt man verschiedne Pflanzen- und Thierstoffe mit ätzenden fixen Alkalien in der Wärme bis 225°, so bildet sich aus ihnen Sauerkleesäure, bei gröfserer Hitze aber Kohlensäure, und, enthalten die organischen Körper auch Stickstoff, Ammoniak.

---

## Der Prozess der trocknen Destillation organischer Körper im Grossen.

### Erstes Kapitel.

#### Von der Gewinnung von Holz- und Torfkohle, Holzsäure, Ther, Pech, Rus.

Das spezifische Gewicht der festen Theile des Holzes ist in allen Holzarten ziemlich gleich, beträgt durchschnittlich etwa 1,5, eben so wie die chemische Zusammensetzung derselben in allen Hölzern sehr übereinstimmend gefunden worden ist, 50 Wasser, 50 Kohlenstoff, *Prout*. Desto verschiedner ist aber der Gehalt an wässrigen Theilen in frisch gefälltem und lufttrocknem Holz, wie in der Abhandlung vom Holz unter dem Kapitel „Faserstoff" näher angegeben werden wird; namentlich ist der Gehalt an Feuchtigkeit in den jüngern Theilen des Holzes, in Zweigen, weit gröfser, als im Stamm, auch weicht zu verschiednen Jahreszeiten der Wassergehalt ab, er ist Anfang Frühjahrs bekanntlich gröfser, als im Winter; selbst vollkommen lufttrocknes Holz enthält noch 16,6 bis 19,5% Wasser.

Setzt man Holz einer Temperatur von 150° längere Zeit aus, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo dasselbe keine Gewichtsveränderung mehr erleidet; völlig lufttrocknes Holz verliert dabei zwischen 56 und 59%. Der Rückstand, *Rumford's* Pflanzenskelett, der Holzkohle im Aeufsern ganz ähnlich, aufser einem etwas mattern Ansehen, ist noch keine wirkliche Kohle, sondern nicht vollständig entmischte Holzfaser. Erhöht man die Temperatur, so tritt von Neuem Verminderung des Gewichts ein, bis in der Rothglühhitze die Entmischung und Gewichtsabnahme beendigt wird. Die Produkte einer solchen langsamen Zersetzung müssen von denen einer rasch erfolgenden abweichen, da in beiden Fällen sehr ungleiche Kohlenmengen erhalten werden. Weifsbuchenholz, welches bei schnel-

schnellem Verkohlen 13,3 % Kohle giebt, entwickelt bei langsam vermehrter Hitze weit mehr Wasser, kohlensaures und Kohlenwasserstoffgas, und hinterläfst 26 % Kohle, also fast doppelt so viel, als im ersten Fall. Die Zersetzung des Holzes beginnt also schon in einer ziemlich niedrigen Temperatur, wird aber erst in der Rothglühhitze vollendet. Ist die Darstellung der Kohle Hauptzweck des Prozesses, wie bei der Köhlerei, so mufs eine möglichst niedrige und nur gegen Ende des Prozesses gesteigerte Hitze angewendet werden, um möglichst wenig Kohle in den sich bildenden tropfbar- und elastisch-flüssigen Produkten zu verlieren; anders ist es aber bei dem Prozefs, wo die tropfbaren Flüssigkeiten Hauptprodukte sind.

## Tabelle
### über die Ausbeute an Kohle aus völlig lufttrocknen Hölzern nach *Karsten*.

| Name der Hölzer. 100 Theile liefern: | Bei rascher Verkohlung. Kohle. | Bei langsamer Verkohlung. Kohle. |
|---|---|---|
| Junges Eichenholz | 16,54 | 25,6 |
| Altes „ | 15,91 | 25,71 |
| Junges Rothbuchenholz | 14,875 | 25,875 |
| Altes „ | 14,15 | 26,15 |
| Junges Weifsbuchenholz | 13,12 | 25,22 |
| Altes „ | 13,65 | 26,45 |
| Junges Erlenholz | 14,45 | 25,65 |
| Altes „ | 15,3 | 25,65 |
| Junges Birkenholz | 13,05 | 25,05 |
| Altes „ | 12,2 | 24,7 |
| Birkenholz, welches über 100 Jahre in einer Grube als Stempel gestanden und sich gut erhalten hatte | 12,15 | 25,10 |
| Junges Fichtenholz *(Pinus picea)* | 14,25 | 25,25 |
| Altes „ | 14,05 | 25,0 |
| Junges Tannenholz *(Pin. Abies)* | 16,225 | 27,725 |
| Altes „ | 15,35 | 24,75 |
| Junges Kiefernholz *(Pin. sylvestris)* | 15,52 | 26,07 |
| Altes „ | 13,75 | 25,95 |
| Lindenholz | 13,3 | 24,6 |
| Roggenstroh | 13,4 | 24,6 |
| Farrenkraut getrocknet | 17,0 | 27,95 |
| Rohrstengel | 14,65 | 26,45 |

Vergl. *Karsten*'s Handbuch d. Eisenhüttenkunde, zweite Aufl., Berlin 1827. Theil II. Desselben System d. Metallurgie, Berlin 1831. Theil III., aus welchen die nachstehende Beschreibung der Gewinnung von Holz- und Torfkohle, Ther etc. entnommen. — Die sehr schätzbaren Angaben

von *Marcus Bull* hierüber siehe bei dem vegetabil. Faserstoff in der Tabelle I.

Man pflegt aber beim Verkohlen im Grofsen das Kohlenprodukt nicht nach dem Gewicht, sondern nach dem Volum zu beurtheilen; hierüber variiren die Angaben gar sehr. Es ist einleuchtend, dafs aus dem Alter des Holzes, aus dem Feuchtigkeitszustand und der Verkohlungsart bedeutende Differenzen hervorgehen müssen, allein noch gröfsere werden dadurch bedingt, wie der räumliche Inhalt des zu verkohlenden Holzes und der erhaltnen Kohlen bestimmt wird. Es ist nämlich bekannt, dafs in einem dicht gesetzten Haufen Holz an $\frac{1}{3}$ Holz mehr sein kann, als in einem sorglos und betrügerisch aufgesetzten. An einigen Orten setzt man das Holz in Meiler und berechnet dann erst den kubischen Inhalt. Eben so verschieden ist auch, wegen der Gröfse und Kleinheit der Kohlenstücke, die Bestimmung des Kohlenvolums. Die Verminderung des Volums des Holzes bei seinem Uebergang in Kohle soll bei lufttrocknem Holz nach Einigen 20 bis 25$\frac{0}{0}$, nach Andern nur 8 bis 10$\frac{0}{0}$ betragen.

Die beste Jahreszeit zum Einschlagen des Holzes ist diejenige, in welcher der vorjährige Saft schon zu Holz geworden und der neue noch flüssig ist. In moorigen und sumpfigen Gegenden müssen ohne Wahl die Wintermonate hiezu benutzt werden, sonst wählt man bei Laubholz die ersten Frühlingsmonate, bei Erlen und Birken, damit die Wurzeln wieder Schöfslinge treiben können, bei Eichen, um die Rinde für die Gerbereien zu gewinnen. Bei Nadelholz wählt man die Wintermonate, ehe der Saft in die Bäume tritt, um das Stocken zu vermeiden; die im Herbst geschlagnen Hölzer sind, wegen des verdickten Saftes, dem Stocken sehr unterworfen. Frisch geschlagnes Holz erfordert, wegen der grofsen Feuchtigkeitsmenge, grofse Vorsicht beim Verkohlen, dagegen giebt es aber auch bei gleicher Behandlung mehr Kohle, als sehr abgetrocknetes. — Alle Kloben, oder Scheite, erhalten gleiche Länge, und man wählt dazu eine möglichst grofse, nur nicht über 6 Fufs; jede Klobe über 6 Zoll Durchmesser wird in zwei Stücke gespalten. Man unterscheidet Leibholz und Astholz, letzteres giebt weniger Kohlen und wird zum Ausfüllen leerer Räume in den Meilern gebraucht; man rechnet 3 Klaftern Astholz gleich 2 Kl. Leibholz.

Die Verkohlung des Holzes geschieht entweder in Oefen, innerhalb gemauerter, oder aus Eisen gefertigter verschlofsner Räume, in denen das Holz erhitzt wird, oder in Haufen, Meilern und Gruben, bei welcher Verkohlungsweise das Holz eine bewegliche Decke von Erde oder von Kohlenlösche erhält, und die atmosphärische Luft Zutritt hat. Man sollte demnach glauben, dafs bei der ersten

Verfahrungsweise, wo die Luft völlig abgehalten, wo blos von Aufsen das eingeschlofsne Holz erhitzt wird, ohne dafs die Flamme mit demselben in unmittelbare Berührung tritt, mehr Kohle erhalten würde, als bei der letztern; allein die Erfahrung bestätigt diese Vermuthung nicht, wenn die Verkohlung in Meilern oder Haufen langsam und vorsichtig getrieben wird. Vor den Verkohlungsöfen, in welchen die Verkohlung ebenfalls durch den Zutritt der Luft bewirkt wird, hat die Verkohlung unter beweglichen Decken entschiedne Vorzüge, weil die hohlen Räume, die durchs Schwinden des Holzes beim Verkohlen entstehen, durch die bewegliche Decke weniger nachtheilig werden.

Ein gröfseres Kohlenausbringen, als in einem vorsichtig behandelten Meiler, ist daher bei der Ofenverkohlung ohne äufsere Erhitzung nicht zu erwarten, und der Gewinn an Holzsäure und Ther kann nur in gewissen Fällen die Verkohlungskosten aufwiegen. Aufserdem ist die Anlage grofser Oefen bei Hütten kostbar, und wo die Verkohlung im Wald stattfindet, gar nicht anwendbar. Hat man freilich die Absicht, Holzessig und Ther als Hauptprodukte zu gewinnen, um sie fabrikmäfsig zu erzielen, so mufs die Verkohlung in Oefen geschehen, obschon man auch bei der Verkohlung in M. und Haufen einen Theil der Säure und des Thers gewinnen kann. Kommt es darauf an, die Verkohlung mit den geringsten Kosten, dem geringsten Holzverbrauch, zu bewerkstelligen, und sind nicht jene Produkte, sondern die Gewinnung von Kohle der eigentliche Zweck der Verkohlung, so kann man die Gewinnung jener flüssigen Produkte nicht als einen Vorzug der Ofenverkohlung ansehen. Alle Versuche, die man bisher angestellt hat, die Verkohlung in Oefen im Grofsen einzuführen, sind daher ohne Erfolg geblieben, vorzüglich deshalb, weil die versicherte gröfsere Kohlenausbeute sich nicht bewahrheitet hat.

1) Verkohlung des Holzes unter beweglichen Decken.

Die beste Jahreszeit zum Verkohlen des Holzes unter einer beweglichen Decke ist der Sommer; in dieser Jahreszeit fehlt es nicht an Rasen, Laub, Moos und Wasser, man ist vor stürmischem und nassem Wetter, die beide für den Köhlereibetrieb nachtheilig sind, sicher, und die langen Tage begünstigen die Aufsicht auf den Gang der Arbeit.

*a*) Verkohlung in Meilern, *fourneaux (meules), heapes, piles.*

Die Holzkloben werden entweder horizontal neben und auf einander, oder fast vertikal, mit einer Neigung gegen den Horizont, in einer oder mehrern Schichten aufgestellt, und bilden bald gröfsere, bald kleinere abgerundete Kegel. Man nennt die erste Art der M.konstruktion liegende (Taf. XV. Fig. 3.), letztere aber stehende Meiler (Fig. 1 und 2); beide Verfahrungsarten den

M. zu errichten, bedingen eine gleiche Behandlung beim Verkohlen, und hierin ist kein Unterschied.

In Gegenden, wo das Holz durch Flöfsen und Rutschen auf einem Punkt zusammengebracht wird, wählt man einen trocken liegenden, horizontalen, gegen Stürme und Ueberschwemmungen gesicherten Platz aus, auf dessen Zubereitung man grofse Sorgfalt verwendet. Man pflegt auch wohl dann eine solche Stätte auszumauern (Fig. 4. Tafel XV.), und der Mauer ringsum eine geringe Neigung gegen die Mitte zu geben, wodurch sich ein Theil der gebildeten Holzsäure und des Thers ansammelt, durch einen unter der M.stätte nach aufserhalb führenden engen gemauerten Kanal nach einem Behälter abfliefst, aus welchem man dieselbe ausschöpft. Die Oeffnung des Behälters mufs während des Kohlenbrennens durch eine eiserne Platte, die mit Erde beschüttet wird, luftdicht geschlossen sein, damit keine Luft zum M. gelangen könne. Eine viereckige eiserne Platte liegt über der Einmündung des Kanals, damit derselbe nicht durch hinein fallende Kohlen verstopft werde. — Geschieht die Verkohlung im Wald, so ist selten Gelegenheit, die einmal gebrauchte Stätte öfters zu benutzen.

Fig. 4. auf Tafel XV. stellt eine gemauerte Meilerstätte dar, a die Stätte, b der Kanal, c der Behälter, welcher mit der Platte d bedeckt ist; e eine Platte, welche die Verstopfung des Kanals durch Kohlen verhindert.

Die Stätte, *plancher*, wird also bereitet: man entblöst die Stelle von Rasen, ebnet sie, giebt auch wohl, wenn stehende M. errichtet werden sollen, ein geringes Ansteigen nach der Mitte; ein feuchter, nasser Grund ist untauglich, erfordert die Legung eines Rosts von Aesten mit Erde bedeckt; ein sehr sandiger lokkerer Boden gestattet der Luft zu vielen Zutritt. Man errichtet im Mittelpunkt der Stätte, dem Quandel, einen starken Pfahl, Quandelpfahl, und stellt die Holzkloben um denselben in concentrischen Reihen auf; die Gröfse des Halbmessers des M., welche man beabsichtigt, bedingt die Zahl der hinter einander aufzustellenden Reihen, so wie die Länge der Kloben; man giebt den M. an 30 Fufs Halbmesser. Man sollte billig gröfsern M. den Vorzug geben, weil sie erstlich im Vergleich mit den kleinen nicht bedeutend gröfsere Sorgfalt und Wartung bedürfen, zweitens bei verhältnifsmäfsig kleinerer Oberfläche weniger Wärmeverlust erleiden, drittens der Luft daher auch weniger Gelegenheit darbieten, eindringen zu können. Nur ganz kleine M. bestehen aus einer einzigen Schicht Kloben, bei gröfsern stellt man 2 übereinander, und bei noch gröfsern 3; die oberste Schicht wird durch aufgelegte horizontale Kloben abgerundet, und so die Haube, *chemise*, gebildet. Die vom vorigen Verkohlen übrig gebliebnen Brände,

*fumerons*, werden zunächst dem Quandel aufgestellt, damit dort das Feuer leicht um sich greife; die dicksten Scheite werden bei einem dreischichtigen M. in die mittelste Schicht gestellt, die Kernseite des Holzes stets nach der Mitte gerichtet.

Je mehr dem Senkrechten nahe kommend die Kloben beim Richten des M. gestellt werden können, desto dichter wird das Holz stehen, desto weniger bleiben Zwischenräume, die den Zutritt der Luft erleichtern, desto weniger werden die äufsersten Kloben, welche die Decke tragen, von dieser abgekühlt. Dies ist jedoch oft nicht ausführbar, weil die bewegliche Decke auf den fast senkrechten Kloben nicht ruhen würde. Je beweglicher, lokkerer daher diese ist, desto mehr mufs dem Holz im M. eine Neigung gegen die Mitte gegeben werden. Gebraucht man Kohlenlösche zur Decke, die weniger geneigt ist herabzurollen, so kann das Holz mehr senkrecht, (wie in Fig. 2.), mufs man aber sandiges Erdreich anwenden, so darf der M. nur mit einer bedeutenden Neigung gerichtet werden, (wie in Fig. 1.).

Das von *M. Bull* empfohlne Ausfüllen der Räume mit Kohlenlösche möchte daher nur in dieser Hinsicht vortheilhaft gewirkt haben, aber schwerlich die wahre Kohlenausbeute vergröfsern können. Versuche im sächsischen Erzgebirg angestellt scheinen die Angabe *Bull's* zu bestätigen. *Bull* in D. p. J. Bd. 24. S. 280. — *Lampadius* in E. J. Bd. 2. S. 1. Bd. 4. S. 49. Bd. 7. S. 47, 309. Bd. 8. S. 137. Bd. 9. S. 430.

Ein liegender M. wird entweder so gerichtet, dafs man in concentrischen Kreisen die Kloben um den Quandel in horizontaler Richtung lagert, und so lagenweis übereinander, was aber Kloben von verschiedner Länge voraussetzt, wodurch dann ein halbkugliger M. erhalten wird; oder dafs man am Quandel erst einen Kern aus senkrechten Kloben aufstellt, um welchen herum die übrigen Kloben horizontal in concentrischen Kreisen gelegt werden, (wie in Fig. 3.). Hiebei lassen sich die hohlen Räume am besten vermeiden, und die treppenartigen Absätze am Umfang dienen zur sichern Auflage der Decke; Holzenden, Astholz, Kohlenholz bilden die Haube.

Die Decke der M. wird aus Erde, Sand im Wald gefertigt, dann mufs aber nothwendig, damit sie nicht vom Umfang des M. herabrolle, eine Unterlage von Reisig, Rasen, Tannennadeln, Laub etc. gegeben werden. Ist derselbe geschlichtet, d. h. sind die gröfsern Zwischenräume von Aufsen mit dünnern Holzkloben gefüllt, so wird eine Decke von Rasen oder Laub aufgelegt; zu dem Ende erhält der M. die sogenannte Rüstung, eine 6 Zoll von der Grundfläche entfernt ringsum laufende Umfassung von dünnen Aesten, die in hölzernen Gabeln ruhen; man bringt auch wohl bei grofsen und steilen M. noch eine zweite höher gelegne an. Die

Rüstungen dienen einmal der Bedeckung zur Unterstützung, zweitens gewähren sie zu Anfang des Anzündens den Dämpfen einen Ausweg nach unten. Die erste Decke wird von unten herauf 3 bis 5 Zoll stark gegeben, je nach der Beschaffenheit des Materials, besonders dicht mufs sie auf der Haube sein; nach der ersten erhält der M. die zweite, nämlich die Erddecke, aus einer lockern Erde, Gemeng von Sand und fetter Erde, denn jedes für sich allein taugt nicht; feucht erhaltne Kohlenlösche, *frazin*, ist die beste Decke. Man macht in der Regel die Decke überall gleich stark, wenn nicht besondere Gründe eine Abweichung bedingen; die zweite Decke geben einige vor, andere erst nach dem Anzünden, ersteres ist aber unstreitig besser, wenn man nur für einen gehörigen Abzug der Dämpfe am Fufs des M. durch die angebrachten Rüstungen Sorge getragen hat.

Das Anzünden des M. geschieht am Quandel, weshalb man dort leicht feuerfangendes Holz hinbringen mufs; die Art des Anzündens ist aber verschieden, indem es entweder von unten, oder von oben erfolgt. Im letztern Fall werden statt des Quandelpfahls 3 Stangen im Dreieck errichtet (Fig. 2. Tafel XV.), welche einen kleinen Schacht bilden, und durch Spreitzen auseinander gehalten werden. Will man von unten anzünden, so spart man von dem Umfang nach der Mitte einen Kanal am Fufs des M. aus, die Zündgasse; in beiden Fällen verbreitet sich das Feuer unten vom Quandel aus.

*Brune* gab 1800 eine andere Verfahrungsweise an, den M. zu entzünden; er fertigte nämlich die Sohle des M. aus Eisenblech, besser aus Gufsplatten, welche auf einem ringförmigen Mauerwerk gelagert sind; unter denselben wird ein Feuerplatz mit Zuglöchern und Feuerloch angelegt, um die Platten, wenn der M. angezündet werden soll, zu heitzen, welches bis zur Rothglühhitze fortgesetzt wird. Hat dann der M. Feuer gefangen, so wird das Befeuern eingestellt. Annal. des arts et des manufactures par *O'Reilly*, Tom. 5. p. 249. — Br. d'i. T. 3. p. 258. — Bei in der Mark Brandenburg mit dieser Methode angestellten Versuchen ergab es sich, dafs die Eisenplatten nicht die Gröfse der Grundfläche des M. zu haben brauchen, und dafs durch diese Einrichtung keine gröfsere Ausbeute an Kohlen erreicht wird, als durch die gewöhnliche.

Das Anzünden des M. geschieht früh, weil derselbe in den ersten 16 Stunden die gröfste Aufmerksamkeit erfordert; windige Tage müssen möglichst vermieden werden, weil sich das Feuer sonst leicht nach einer Seite zieht. Man mufs sich bemühen, ein scharfes und schnelles, den ganzen M. ergreifendes, Auswärmfeuer zu geben, damit die Feuchtigkeit schnell entfernt werde, denn je länger sich durch zu schwaches Anwärmen die wäfsrigen Dämpfe im M. verhalten, desto länger ist derselbe der Gefahr des Stofsens, Schlagens, Werfens ausgesetzt. Diesem beugt man dadurch vor,

dafs man dem Raum unter der Rüstung nur die erste Decke giebt. Die Dämpfe, die sich zuerst entwickeln, sind schwer und wäfsrig, gelblichgrau, und wälzen sich nur langsam fort. Die Oberfläche des M. beschlägt mit Feuchtigkeit, weshalb man diese Periode des Verkohlungsprozesses das Schwitzen, Bähen des M. nennt. Von dem schnellen und vorsichtigen Abbähen des M. hängt das Gelingen der ganzen Verkohlung ab, je unvollkommner dasselbe erfolgt, desto gröfser ist der Holzverbrand, desto länger währt die Gefahr des Werfens, d. h. des Explodirens, wodurch die Decke abgeworfen, und auch wohl der M. gesprengt wird. Durch das allgemeine Schwinden des Holzes, so wie durch das wirkliche Verbrennen desselben am Quandel entsteht ein Zusammensinken des M., wodurch die Decke Risse bekommt; daher steigt der Köhler auf den Meiler, wirft die Decke ab, stöfst mit einer Stange das Holz zusammen, füllt den hohlen Raum mit Bränden, Kohlenholz aus, und trägt dann die Decke wieder auf. Diese Operation heifst das Füllen, sie ist desto weniger nöthig, je steiler der M. gesetzt war.

Ist der M. ausgewärmt, so ist keine Explosion weiter zu befürchten, dann wird auch am Fufs desselben die Decke aufgetragen, dieselbe auch allenthalben festgestampft, das Umfassen; in diesem Zustand bleibt derselbe 3 bis 4 Tage stehen, währenddem der Köhler nur Acht haben mufs, dafs das Feuer nicht stellenweis zu stark oder zu schwach wirkt; er mufs dafür sorgen, dafs der M. nicht ungleich zusammensinkt, eine Folge von zu schwachem Holz, zu vielem Zutritt der Luft, zu schwacher Decke etc. Er bewirft solche Stellen gleich Anfangs stärker, oder stöfst auch wohl auf der entgegengesetzten Seite Zuglöcher ein. Diese Periode, in welcher bei fast gänzlichem Ausschlufs der Luft das Holz verkohlt wird, heifst das Treiben. Um den öligen und sauren Dämpfen, die sich dabei erzeugen, einen Ausweg zu bahnen, stöfst der Köhler Zuglöcher in die Decke ein, Raumlöcher, damit jene das Verkohlen nicht behindern, und das Feuer nicht ersticken; je weniger dadurch der Zug befördert wird, desto besser. Je langsamer die Arbeit vollendet wird, das Zubrennen, die letzte Periode, desto vollkommner ist die Produktion zu nennen, desto reichlicher die Kohlenausbeute; wird nämlich durch zu starken Zug das Gahrwerden befördert, so erhält man weniger und schlechte, vom Feuer angegriffne, Kohlen.

Während des Zubrennens macht man am Fufs des M. Oeffnungen, Fufsräume, in 4 bis 6 Fufs Entfernung von einander, die Zahl und Gröfse derselben richtet sich nach dem Zustand des M.; sie sollen den Dämpfen einen Abzug, der Luft geringen Zutritt gestatten. Nach 4 bis 8 Tagen bringt man auch in der

halben Höhe des M. Oeffnungen an, **Mittelräume**, durch welche man die vollständige Verkohlung der äufsern Holzreihen zu bewerkstelligen sucht, bei sehr grofsen M. auch in der Nähe der Haube. Bricht aus diesen Oeffnungen ein bläulicher dünner Dampf hervor, so werden sie geschlossen, und $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Fufs tiefer eine neue Reihe concentrischer Oeffnungen gestofsen, auch wohl noch tiefer eine dritte. Nun tritt der M. in die **Gahre**, das Feuer bricht stellenweis am Fufs hervor, geschieht dies im ganzen Umkreis, so ist die Arbeit gut gegangen, bleibt das Feuer hie und da aus, so müssen Oeffnungen eingestofsen werden, während an den gahren Stellen dieselben geschlossen werden. — Mach dem Verkohlen hat der M. eine ganz andere Gestalt, er ist nicht nur kleiner geworden, sondern nach der einen oder andern Seite hin geneigt, bauchig, hat muldenförmige Vertiefungen.

Nachdem das Gahren überall erfolgt ist, bleibt der M. 24 Stunden lang zugedeckt, gegen allen Luftzutritt geschützt, das **Abkühlen**. Man könnte nun die glühenden Kohlen nach und nach zum Selbstverlöschen bringen, allein dies würde zu langsam gehen und auch zu vielen Abbrand verursachen, auch sind die von selbst erstickten Kohlen nicht so gut, als die, in welchen das Feuer gelöscht wurde. Deshalb wird der M. nach 24 Stunden abgeputzt und gelöscht, die Decke wird abgenommen, der Sand allein wieder aufgeworfen, welcher durch die Spalten dringt und die Gluth erstickt; so bleibt der M. 12 bis 24 Stunden stehen, dann schreitet man zum **Kohlenziehen**. Der Köhler macht am Fufs mit eisernen Haken eine Oeffnung, welche, wenn eine Partie Kohlen gezogen ist, mit Sand oder Lösche wieder geschlossen wird, darauf eine andere etc., rings um den M. herum. Die gezognen Kohlen werden entweder mit trocknem Sand, trockner Lösche, oder auch wohl durchs Besprengen mit Wasser gelöscht, letzteres ist immer vorzuziehen.

Die Zeit, welche ein M. vom ersten Anzünden bis zum Gahrwerden erfordert, ist theils nach der Gröfse, theils nach der Behandlung verschieden; ein kleiner erfordert vielleicht nur 6 Tage, während ein grofser wohl 4 Wochen bedarf; für M., deren Inhalt etwa 3000 Kubikfufs beträgt, pflegt man 14 bis 16 Tage zu rechnen. Hartes Holz mufs langsamer, als weiches, verkohlt werden; je länger der M. im Treiben bleibt, desto besser ist es für das Kohlenausbringen. Die Entstehung von Bränden läfst sich nicht immer vermeiden, besonders auf feuchtem Boden und bei nassem Holz. — Gleich nach dem Ziehen werden die Kohlen ihrer Gröfse nach sortirt; die von den ersten Zügen sind die gröfsten, nach dem Quandel hin ist das Holz vom Feuer mehr angegriffen,

daher giebt es dort mehr kleine Kohlen; (die gröſsern werden für Hohöfen, die kleinern für Frischfeuer bestimmt).

Man hat sich hie und da Mühe gegeben, die beim Verkohlen in M. entweichenden Dämpfe der Holzsäure zu sammeln, und so als Nebenprodukt Holzessig zu gewinnen; allein das Verkohlen in M. ist dazu gar nicht geeignet, indem die Gewinnung jener Flüssigkeit nur auf Kosten der Kohlenausbeute stattfindet. Nur während des Treibens würde die Anbringung eines Rohrs in der Haube, welches die sauren Dämpfe nach Fässern leitete, ohne Störung zu bewirken sein. Man hat auch vorgeschlagen und geprobt, durchs Aufstreuen von zerfallnem Kalk, statt der Decke von Erde, holzessigs. Kalk zu erzeugen. Allein in vielen Gegenden haben die gewonnenen Nebenprodukte zu wenig Werth, um die Mühe und Kosten zu lohnen und für den Kohlenverlust gehörig zu entschädigen.

*Foucaud* schlug vor, den M. mit geflochtnen Horden, *claies*, zu bedecken, welche mit Lehm überzogen eine dichte Decke bilden, ein doppeltes Knierohr einzusetzen, und mit dem langen Schenkel in ein Faſs zu leiten, aus welchem, wie in *Woulf*'s Apparat, ein zweites Knierohr nach einem zweiten Faſs führt. — D. t. Tom. 5. p. 19. — Br. d'i. Tom. 11. p. 39.

*b*) Verkohlung in Haufen. Die Verkohlung in Haufen, liegenden Werken, (Fig. 5. und 6. auf Tafel XV.), unterscheidet sich von der in M. dadurch, daſs bei derselben das Holz nur theilweis zur Verkohlung gebracht und die Kohlen nach und nach gezogen werden. Man rühmt von derselben, daſs sie vorzüglich gute Kohlen liefere, weil diese kaum erzeugt auch schon gezogen werden, also der Wirkung der Glühhitze weniger lange ausgesetzt bleiben, als die in M.; man will auch eine gröſsere Ausbeute an Kohlen erhalten haben. Gewohnheit und Fertigkeit entscheiden hier, wie so oft bei andern praktischen Fällen!

Es werden 6 bis 8 Fuſs lange, ungespaltne Holzstämme über einander gelagert, mit Kohlenlösche, oder einer sonstigen Decke, bedeckt verkohlt. Die Stätte ist horizontal, aber auch geneigt, so daſs der vordere, niedrigere Theil des H. über dem tiefern Punkt errichtet wird. Man giebt dem H. eine Länge von 24, eine Breite von 8 Fuſs, indem man das Holz in die Quere legt. Ist die Gröſse des aufzustellenden H. abgesteckt, so schlägt man Pfähle in 2 bis 3 Fuſs Entfernung von einander 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuſs tief ein; die am hintern Theil, dem Segel, Kopf, müssen 7 bis 9 Fuſs über die Grundfläche hervorragen, am vordern Theil aber immer mehr abfallen, so daſs der letzte Pfahl nur etwa 2 Fuſs vorsteht. Sie dienen, die Decke des H. an den senkrechten Wänden zusammenzuhalten. Eben so schlägt man auch einige Pfähle für die hintere

Seite ein, wenn diese eine senkrechte Wand bilden soll; wählt man aber eine Abschrägung, so ist es nicht nöthig. Man legt auf der Erde zuunterst lange gespaltne Stäbe, Aeste, gleichsam als einen Rost, darauf das Holz, stärkere und schwächere Blöcke übereinander, jedoch sucht man die stärksten gegen den Segel hin zu lagern, und füllt alle Zwischenräume mit Ast- oder Gipfelholz aus. Der vordere Theil des H. erhält die schwächsten Hölzer, und oben zur Bedeckung Aeste, gespaltnes Holz. Zwischen den an der Seite eingeschlagnen Pfählen und den Holzenden mufs ein Zwischenraum von 6 Zoll auf jeder Seite bleiben, welcher mit angefeuchteter Kohlenlösche ausgestampft wird, indem vorher dünne Bretter an die innere Seite der Pfähle angelegt worden, um die Decke zusammen zu halten; oben wird der H. wie ein Meiler bedeckt.

Um den H. anzuzünden, legt man glühende Kohlen am vordern Ende unter die untersten Holzlagen, wo man gleich anfangs trocknes, dürres Holz etc. hingebracht hat. Dringt ein hellblauer Rauch durch die Decke, so wird das Loch sorgfältig geschlossen. Man stöfst vorn 3 bis 4 Zoll weite Löcher in den H., wodurch dieser Theil erwärmt und in Gluth versetzt wird. Zeigt sich auch hier jener Rauch, so schliefst man die Löcher, und stöfst weiter nach vorn zu an den beiden Seitenwänden, 6 bis 7 Fufs vom vordern Ende, 3 bis 4 neue 12 bis 15 Zoll von einander entfernte Löcher etc., bis bereits die Verkohlung bis nahe ans Segel vorgerückt ist, wo dann 2 Reihen Löcher eingestofsen werden. Ist man so weit vorgerückt, schon 8 Fufs vom Segel entfernt Löcher einzustofsen, so kann am vordern Ende, wo schon gahre erloschne Kohlen sich befinden, mit dem Ausziehen angefangen werden, und wenn das Segel noch in voller Verkohlung begriffen, mufs die vordere Hälfte der Kohlen ausgezogen sein. — Man pflegt auch wohl das über 9 Zoll starke Holz zu spalten, und dann mit schwächerm ungespaltnen nach der Länge des H. einzulegen; hiebei sind viel weniger Löcher nöthig, weil sich das Feuer nach der Länge des Holzes leichter fortpflanzt, als in die Quere. Die Länge der Hölzer ist hier beliebig und es ist nicht erforderlich, dafs alle Stämme gleich lang seien.

Diese Art von Verkohlung ist weit mehr, als die Meilerverkohlung zum Auffangen der Nebenprodukte geeignet, die Dämpfe strömen nach dem höher gelegnen Segel, welches zuletzt in Verkohlung tritt; hier kann man Röhren einbringen und in Fässer leiten. Das zuerst gewonnene ist Wasser, später schwächere, dann stärkere Holzsäure, zuletzt kommt Ther, welcher immer dicker und braunschwarz wird.

2) Verkohlung des Holzes in Oefen.

Man verkohlt das Holz in Oefen, wenn man die flüssigen Nebenprodukte vorzugsweise gewinnen will; man glaubt auch eine reichlichere Ausbeute an Kohlen in ihnen zu erhalten, in Vergleich mit Meilern und Haufen, allein die Erfahrung hat dies nicht bestätigt, vergl. vorn Seite 19.

*a*) Verkohlungsöfen, die von Aufsen geheitzt werden.

Gleich wie im Kleinen bei der trocknen Destillation organischer Körper in Retorten, Röhren, wo der Luftzutritt gänzlich abgehalten ist, von den Produkten des Entmischungsprozesses nichts verloren gehen kann, so mufs es sich auch im Grofsen bei der Verkohlung in Oefen und Räumen verhalten, welche von Aufsen geheitzt werden. Allein die Gröfse solcher Oefen mufs immer eine beschränkte bleiben, denn sonst kann die Hitze von Aufsen nicht gehörig durchwirken, und das Holz im Innern verkohlen, daher sie auch, um Kohlen zu brennen, nie angelegt worden sind, diese waren dabei Nebenprodukt, Holzsäure und Ther das Hauptprodukt.

Es liegt am Tage, dafs Oefen mit massiven Wänden aus Ziegelsteinen konstruirt am meisten Brennmaterial erfordern; von solcher Art sind die Pech- und Theröfen, in welchen harzreiches Holz verkohlt wird, um Pech, Oel und Ther zu gewinnen. Ein solcher Ofen hat die Gestalt eines in einen Kegel ausgehenden Cylinders, ist mit einem Mantel versehen, der oben anschliefst, so dafs der innere Ofen gleichsam in dem äufsern steht. An der Sohle des Ofens befindet sich eine nach der Mitte zu abschüssig gemauerte Grube, von deren tiefstem Punkt aus ein enger gemauerter Kanal nach einer aufserhalb angelegten Grube führt, in welcher die Fässer zur Aufnahme der flüssigen Produkte aufgestellt werden. Damit keine atmosphärische Luft durch den Kanal in den Ofen gelange, wird derselbe durch eine in ihm befestigte Röhre bis in die Fässer verlängert. Zur Auflage des Holzes im Ofen dient eine viereckige gufseiserne Platte, welche die Mündung des Kanals in der Grube unvollkommen bedeckt; das Einsetzen des Holzes geschieht durch eine Oeffnung in der Wand des Ofens, aus welcher die Kohlen später gezogen werden, aber auch vermittelst einer Oeffnung in der Kappe, um den Ofen gehörig füllen zu können; beide Oeffnungen werden nachher vermauert. Die Feuerung findet im Zwischenraum zwischen dem Ofen und dem Mantel statt, zu welchem Ende Schürlöcher in diesem ausgespart, und Rauchlöcher angebracht sind.

Beim Anheitzen des Therofens fliefst zuerst ein saures Wasser, gemengt mit ausgebratnem Harz, aus, Thergalle, von welchem sich allmälig ein wenig gefärbtes, flüssiges, mit ätherischem

Oel verbundnes, Harz abscheidet und oben auf schwimmt, weifser Ther; nach und nach, bei zunehmender Hitze, wird der Ther braun und dicker; von demselben kann man gleichfalls noch etwas aufschwimmenden gelben Ther abschöpfen, bis endlich die Masse fast schwarz wird. — Man gewinnt etwa 10 bis 12$\frac{0}{0}$ vom Gewicht des Holzes an Ther; das im Ofen nach dem Aufhören des Therabflusses verbliebene Holz ist nicht völlig verkohlt, Kienbrände, man bedient sich desselben zur Kienrusbrennerei (siehe unten bei dieser). Destillirt man den abgeschöpften weifsen und gelben Ther, so erhält man das Kienöl, ein übelriechendes Terpenthinöl, welches beigemischtes Brandöl enthält, in der Blase bleibt das Harz zurück, welches man weifses Pech nennt.

Der Ther, *goudron*, *tar*, ist eine zähe, braune, dickflüssige Substanz von einem starken, durchdringenden, nicht gerade unangenehmen Geruch; er besteht aus mehrern mit Essigsäure verbundnen Brandharzen, Fichtenharz, welche in Terpenthinöl und Brandölen aufgelöst eine dickflüssige Konsistenz besitzen, aufserdem enthält er auch Paraffin, Eupion, Kreosot etc. (vergl. Seite 5.). Mit Wasser übergossen, giebt er an letzteres Essigsäure und etwas von den andern Bestandtheilen ab, wodurch dasselbe Geruch und Geschmack nach Ther erhält, Therwasser. Er löst sich in Alkohol, Aether, ätherischen Oelen auf und läfst sich mit Fetten mischen. In Schweden, wo viel Ther gewonnen wird, und zwar durch Grubenschwelerei, (siehe weiter unten), wird aus Ther durch eine Destillation mit Wasser das Pechöl gewonnen, ein Gemisch von Terpenthinöl, viel Brandöl und etwas Brandharz; es sieht braun aus, riecht sehr stark, unangenehm, rektificirt man es mit Wasser, so wird es farblos. Der Rückstand bei der Destillation des rohen Pechöls ist das schwarze oder Schiffspech, *brai gras*, welches gewöhnlich durchs Abdampfen des Thers in eisernen Kesseln, bis dieser so dick geworden, dafs er beim Erkalten erstarrt, gewonnen wird. Es besteht aus Brandharz und Fichtenharz, ersteres in vorwaltender Menge, ist bei 33° weich, knetbar, schmilzt in kochendem Wasser, löst sich in Alkohol, in ätzenden und kohlens. Alkalien auf.

Man gebraucht den Ther theils als Wagenschmiere, theils und hauptsächlich um Holzwerk gegen den Einflufs von Feuchtigkeit und Luft zu schützen; man thert beim Schiffbau alles Holzwerk, Taue, indem man denselben heifs aufträgt; beim Kalfatern setzt man dem heifsen Ther noch schwarzes Pech zu. Auch Mauerwerk, wo Feuchtigkeit und Salpeterfrafs sich zeigt, wird gethert. Das schwarze Pech dient noch unter andern, um einen Harzkitt, *Mastic*, zu fertigen, der der Feuchtigkeit widersteht (das Weitere siehe beim Mineralther); Pechöl, so wie der dünne

Ther werden zur Gaserleuchtung benutzt (vergl. Bd. I. 1. Seite 134., 142.). 16 Th. Ther mit etwa 36 Th. Ziegelmehl kochend gemischt giebt den Brunnenmacherkitt, *ciment de fontainier*.

Der bei der trocknen Destillation von nicht harzreichem Holz erhaltne Ther enthält mehr Essigsäure, als der geschwelte Kienther, weniger Harz, und kann zum Theren von Holz gleichfalls angewendet werden. Trägt man ihn heifs auf, so zieht er sich tief ein, und macht die Oberfläche in wenigen Tagen hart, ein dreimaliger Anstrich macht das Holz aufserordentlich hart, schützt gegen Wurmfrafs und trockne Fäule. *Parkes* empfiehlt folgende Mischungen: 1 Gallon Ther, 1 Unze Talg, 2 Unzen Harz, oder 1 Gallon Ther und 2 Unzen Eisenvitriol.

*Parkes* ch. E. Vol. I. p. 401. *Darracq* Therreinigungsapparat, Br. d'i. T. 9. p. 142. — *Guillé* u. *Derode*, das. p. 177. — *Lewille* p. 208. — *Toulouzan* T. 13. p. 251. — *Delaborde* das. T. 14. p. 131.

Man hat auch Oefen von ganz ähnlicher Konstruktion, als die Theröfen, zur Verkohlung des Holzes in Vorschlag gebracht und angewendet. Man bediente sich in Schweden der von *Funck* 1748 beschriebnen Verkohlungsöfen von 230 bis 300 Kubikfufs Inhalt, welche viereckig gestaltet, mit einem Gewölbe geschlossen, von Aufsen geheitzt wurden.

*Af Uhr* über Verkohlungsöfen, V. d. G. 1827. S. 58.

Weit mehr sind dagegen eiserne, aus grofsen Platten zusammengesetzte, oder aus Eisenblech zusammengenietete Kästen, erstere in der Feuerung unbeweglich, letztere beweglich, so auch gufseiserne Cylinder, angewendet worden, um Holz zu verkohlen und die Nebenprodukte aufzufangen. *Lebon* war 1799 der erste, welcher behufs der Erzeugung von Leuchtgas Holz in eisernen Kästen verkohlte. — Das Prinzip ist bei allen diesen Einrichtungen dasselbe; man bringt den eisernen Verkohlungskasten, die Retorte, über eine Rostfeuerung, leitet die Feuerzüge um denselben in die Höhe, so dafs er an allen Punkten erhitzt wird. Man füllt den Kasten von oben mit gespaltnem Holz, welches so lang ist, als der Kasten breit, dicht gepackt wird, schliefst ihn mit einem Deckel, der mit Lehm verschmiert wird. Ist der Eisenkasten beweglich, wie bei den nach französischer Art eingerichteten Apparaten, so wird er, sobald er sich nach beendetem Verkohlen abgekühlt hat, mittelst Ketten, die in 3 Haken im Obertheil des Kastens eingehangen werden, und eines um senkrechte Zapfen drehbaren Krahns herausgezogen, ein anderer, vorher schon mit Holz gefüllter, Kasten in die noch heifse Feuerstätte hineingesetzt, um die Wärme nicht zu verlieren. Diese Kästen haben dicht unter dem Deckel ein angesetztes eisernes Rohr zum Abzug der Gase und Dämpfe, dasselbe ruht in einem Einschnitt der Umfassungswand des Ofens, welcher jedesmal durch ein Paar Steine und Lehm gehörig

geschlossen wird. Es wird mit der Kühlvorrichtung durch eine Vorstofsröhre verbunden. Die Kühlvorrichtung, in welcher die Dämpfe der Holzsäure, des brenzlichen Oels und Thers kondensirt werden, besteht in einem langen theils geraden, theils im Zickzack gebognen kupfernen Rohr, welches von einem weiten Cylinder umgeben ist, durch welchen in entgegengesetzter Richtung ein Strom von kaltem Wasser fliefst.

Die durch Kondensation gewonnenen Flüssigkeiten fliefsen in eine Reihe mit einander durch Röhren verbundner Fässer, oder Bohlenkästen, die brennbaren Gase strömen aus dem ersten Bottich, in welchem sich die Flüssigkeit niederschlägt, mittelst eines Rohrs in die Feuerung, wo sie verbrennen und durch entwickelte Hitze die Verkohlung unterhalten. Es würden aber leicht, wenn sich die brennbaren Gase mit atmosphärischer Luft einigen könnten und in freier Kommunikation mit dem Innern des Apparats stünden, Explosionen eintreten. Um diese zu vermeiden, und ganz unschädlich zu machen, mufs das Ende der die niedergeschlagnen Flüssigkeiten zuführenden Röhre immer mehrere Zoll tief in die Flüssigkeit der ersten Vorlage eintauchen, (wie bei dem Gasbeleuchtungsapparat, siehe Tafel III. Fig. 3. m.). Zweitens müssen die beiden ersten Fässer nicht so mit einander in Verbindung stehen, dafs die in ihnen enthaltne Luft mit einander kommunicirt, sondern sie sind durch ein Rohr im untern Drittheil ihrer Höhe mit einander verbunden, welches stets unter dem Flüssigkeitsspiegel bleiben mufs. — Man leitet sodann die gewonnene Flüssigkeit in Cisternen, welche in die Erde versenkt sind. In der ersten lagert sich der Ther zum gröfsern Theil ab, in der zweiten, dritten immer weniger, bis endlich in der vierten Cisterne die Säure schon von Ther ziemlich gereinigt sich ansammelt. Aus dieser letztern wird dann die Holzsäure, eben so der Ther aus den ersten Fässern, durch Heber oder Pumpen in grofse Vorrathsbehälter geleitet, und zum Gebrauch aufbewahrt.

Sobald die Vorstofsröhre anfängt kühl zu werden, und die Flamme des verbrennenden Gases, welche anfänglich gelblichroth, dann blau war, weifs geworden ist, wird zu feuern aufgehört, sodann die Verbindung des Kastens mit dem Kühlrohr aufgehoben, die Mündung des Rohrs verschlossen, der Kasten mittelst des Krahns aus der Feuerung gehoben, während ein anderer, dessen Eisenwände, um sie einigermafsen gegen die Wirkung des Feuers zu schützen, mit Lehmschlempe bestrichen worden sind, eingesetzt wird. Es müssen daher für jede Feuerung mehrere eiserne Kästen vorhanden sein, mit denen man wechseln kann, denn die Kohlen können erst nach der völligen Abkühlung des Kastens ausgezogen werden; alle 8 Stunden ist eine Destillation von ½ De-

castère Holz, nahe $1\frac{1}{2}$ Klafter, oder $\frac{1}{3}$ Haufen, vollendet, so dafs in 24 Stunden fast 3 Destillationen stattfinden können, also in einem Ofen 1 Haufen Holz verkohlt werden kann.

Man rechnet von 80 Centnern Holz $20\frac{1}{4}$ Centner Kohlen, $46\frac{2}{3}$ Centner, oder 1920 Quart ($71\frac{1}{9}$ Kubikfufs) Holzsäure von einem spezifischen Gewicht 1,027, $6\frac{2}{3}$ Centner Ther. 1 Haufen Holz soll ungefähr 1800 Pfd. Kohlen geben. Die eisernen Kästen werden sehr bald zerstört, verbrennen, so dafs allein die Instandhaltung derben mit vielen Kosten verknüpft ist. Das zum Anfeuern derselben nöthige Brennmaterial ist auch nicht gering, obschon nur zu Anfang der Destillation der Ofen angefeuert, später aber durch die erlangte Hitze und die unter der Feuerung angezündeten Gase die Zersetzung fortgesetzt wird.

D. t. T. 5. p. 21. Artikel „Charbon de bois."

Beschreibung des auf Tafel XV. in Fig. 7. und 8. dargestellten Verkohlungsofens zur Gewinnung von Holzsäure. Fig. 7. zeigt den Ofen in einem durch die Mitte des nach dem Schornstein führenden Fuchses gelegten horizontalen Durchschnitt; Fig. 8. einen senkrechten Durchschnitt nach der punktirten Linie x x in Fig. 7. Der Kasten a ist aus gufseisernen Platten zusammengesetzt, und fafst 100 Kubikfufs. Das Holz wird in den Kasten durch die Oeffnung b in der Breite eingelegt, zu welchem Ende alle Kloben gespalten sind, um recht dicht eingelegt werden zu können. Der Kasten wird vom Rost c aus geheitzt, auf welchem das Brennmaterial durch den Feuerungskanal d gebracht wird. Das Feuer steigt um den Kasten schraubenförmig in den im Zwischenraum e, e angebrachten Zügen, die in den Schornstein f endigen. Die Dämpfe und Gasarten führt ein eisernes Rohr g aus dem eisernen Verkohlungsapparat nach dem Kondensator. Derselbe besteht aus mehrern mit einander verbundnen Röhren, welche in einem hölzernen Gestell h, h ruhen. Die Röhren sind mit cylindrischen Mänteln i, i umgeben, welche mit Wasser angefüllt; letzteres fliefst aus einem Trog k durch ein Zuleitungsrohr l nieder, tritt in den untersten Mantel bei m ein, fliefst durch sämmtliche, die Kondensationsröhren umgebende weitere Cylinder n, n, n, indem es aus jedem untern durch die Verbindungsröhren o, o, o in den darüber liegenden höhern geleitet wird; bei p fliefst es heifs geworden ab. Die Gase und Dämpfe strömen dem Wasserstrom entgegengesetzt nieder, letztere werden tropfbar und bei q durch ein Abflufsrohr in die erste, verschlofsne Vorlage r geleitet, während die Gase durch das Rohr s, welches mit einem Hahn t versehen ist, in die Feuerung abziehen.

Sobald die Destillation in vollem Gange ist, wird der Hahn im Gasrohr geöffnet, nach Beendigung derselben, währenddem etwa 8 Stunden lang eingeschürt, und dann 6 bis 8 St. lang das Gasfeuer unterhalten wurde, geschlossen; nach 6 Stunden sind die Kohlen erkaltet, und werden sodann durch eine Oeffnung im Kasten an der Rückseite, welcher eine Oeffnung im Mauerwerk entspricht, bei u ausgezogen. Selten

erhält man von 100 Kubikf. Fichten- oder Tannenholz mehr als 60% Kohlen, bei einem Aufgang von wenigstens eben so vielen Kubikfuſs Reiſsigholz. — *Mollerat* in den Br. d'i. T. 7. p. 324. — *Koch* das. T. 6. p. 211. — *Fehr* T. 23. p. 122.

*Stoltze* hat die Menge der aus verschiednen Holzarten, bei gleichem Gewicht und Trockenheit, darstellbaren Holzsäure und des brenzlichen Oels durch Versuche ermittelt und gefunden: daſs sie von 1 Pfd. zwischen $11\frac{3}{4}$ und 15 Loth schwankt; die mit der Holzfaser verbundnen anderweitigen Pflanzenstoffe sind es, welche diese Verschiedenheit in der erzeugten Menge der Holzsäure bedingen, als Harz, Gummi, Extraktivstoff etc., nicht die Verschiedenheit der Holzfaser selbst, denn reinigt man vorher das Holz durch Extraktion mittelst Wasser, Weingeist etc. von allen ausziehbaren Stoffen, so gewinnt man aus 1 Pfd. gereinigtem Holz ohne Unterschied 15 Loth Holzsäure. Harz giebt an sich wenig brenzliche Essigsäure, daher ist es erklärlich, weshalb harzige Hölzer wenig Holzessig liefern. Obschon das gereinigte Holz ohne Unterschied gleich viel Holzsäure liefert, so waltet doch in Beziehung auf den Säuregehalt des Holzessigs eine groſse Verschiedenheit ob, es schwankt derselbe zwischen 22 und 55. Die stärkste Säure geben diejenigen Laubholzarten, welche bei langsamen Wachsthum eine feste Holzfaser bilden, auf trocknem Boden wachsen; hierauf folgen die auf trocknem Boden schnell wachsenden, dann die einen feuchten Boden liebenden Laubhölzer, Sträucher, endlich das Nadelholz; das beste Nadelholz steht jedem Laubholz nach. Das gesunde Stammholz giebt eine stärkere Säure, als die jüngern Zweige, dagegen geben beide im gereinigten Zustand gleiche Quantitäten Holzessig.

## Tabellarische Uebersicht

### der Produkte, welche verschiedne Holzarten bei der trocknen Destillation liefern.

Nach *Stoltze.*

1 Pfund Holz, bei 30⁰ R. getrocknet, liefert:

| Name der Hölzer. | Gewicht der Holzsäure. | | Ein Loth Holzsäure sättigt reines kohlens. Kali. | Gewicht des brenzlichen Oels. | | Gewicht der Kohle. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Loth. | Qutch. | Gran. | Loth. | Qutch. | Loth. | Qutch. |
| Weiſse Birke ......... | 14 | $1\frac{1}{2}$ | 55 | 2 | 3 | 7 | $3\frac{1}{4}$ |
| Rothbuche ........... | 14 | $\frac{1}{3}$ | 54 | 3 | $\frac{1}{4}$ | 7 | $3\frac{1}{2}$ |
| Spindelbaum .......... | 14 | 2 | 50 | 3 | $1\frac{1}{2}$ | 7 | — |
| Groſsblättrige Linde | 13 | 3 | 52 | 3 | $3\frac{1}{2}$ | 7 | $1\frac{1}{4}$ |

Name

| Name der Hölzer. | Gewicht der Holzsäure. | | Ein Loth Holzsäure sättigt reines kohlens. Kali. | Gewicht des brenzlichen Oels. | | Gewicht der Kohle. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Loth. | Qutch. | Gran. | Loth. | Qutch. | Loth. | Qutch. |
| Steineiche | 13 | 3 | 50 | 2 | $3\frac{2}{3}$ | 8 | $1\frac{1}{2}$ |
| Weifsbuche | 13 | $2\frac{1}{2}$ | 50 | 3 | $2\frac{1}{4}$ | 7 | $2\frac{1}{2}$ |
| Gemeine Aesche | 15 | — | 44 | 2 | $3\frac{1}{4}$ | 7 | $\frac{1}{3}$ |
| Rofskastanie | 14 | $3\frac{1}{2}$ | 41 | 3 | 1 | 7 | — |
| Italienische Pappel | 14 | $2\frac{1}{2}$ | 40 | 2 | 3 | 7 | $2\frac{1}{2}$ |
| Silberpappel | 14 | 3 | 39 | 2 | $2\frac{1}{3}$ | 7 | 2 |
| Weifse Weide | 14 | $2\frac{3}{4}$ | 37 | 3 | 1 | 7 | $\frac{1}{2}$ |
| (Pfahlwurzel vom Sassafras-Lorbeer) | 13 | 2 | 39 | 3 | 2 | 8 | 2 |
| Ahlkirsche | 14 | — | 37 | 3 | $1\frac{1}{4}$ | 6 | $3\frac{2}{3}$ |
| Korbweide | 14 | 3 | 35 | 3 | $\frac{1}{4}$ | 7 | $\frac{1}{4}$ |
| Kornelbaum | 14 | 1 | 36 | 3 | $3\frac{1}{3}$ | 7 | 1 |
| Kreuzdorn | 15 | — | 34 | 2 | $3\frac{1}{2}$ | 7 | $\frac{1}{4}$ |
| (Blauholz) | 14 | $1\frac{1}{4}$ | 35 | 2 | $3\frac{3}{4}$ | 7 | $3\frac{3}{4}$ |
| Erle | 14 | $2\frac{2}{3}$ | 30 | 3 | $\frac{1}{3}$ | 7 | $\frac{1}{2}$ |
| Wachholder | 14 | 2 | 29 | 3 | $1\frac{2}{3}$ | 7 | 1 |
| Weifstanne | 13 | 1 | 29 | 4 | $1\frac{1}{2}$ | 6 | $3\frac{1}{2}$ |
| Gemeine Kiefer | 13 | $2\frac{1}{4}$ | 28 | 3 | $3\frac{1}{4}$ | 6 | $3\frac{3}{4}$ |
| Sadebaum | 14 | — | 27 | 3 | $2\frac{1}{3}$ | 7 | $1\frac{1}{2}$ |
| Rothtanne | 12 | $3\frac{1}{3}$ | 25 | 4 | $1\frac{3}{4}$ | 7 | 2 |
| (Franzosenholz) | 11 | 3 | 22 | 5 | $\frac{1}{4}$ | 8 | $1\frac{1}{4}$ |

*Stoltze* gründliche Anleitung die rohe Holzsäure zu benutzen etc. Halle 1820. — *Weekes* in D. p. J. Bd. 31. S. 473. — *Gohier* tragbarer Appar. zur Gewinn. d. Holzs., Br. d'i. T. 19. p. 251. — Die übrige Literatur siehe vorn Seite 9.

Zur Erzeugung der Kohle behufs der Pulverfabrikation bedient man sich theils gufseiserner Kessel, theils und vornämlich gufseiserner Cylinder von 4 bis 6 Fufs Länge, 2 F. Durchmesser, deren 2 oder 3 in einer Feuerung gelagert sind. Dieselben sind am einen Ende mit einem Deckel fest geschlossen, in welchem sich nahe der Peripherie 4 Röhren befinden, am andern haben sie doppelte Deckel aus Blech, deren Zwischenraum mit Asche, als schlechtem Wärmeleiter, angefüllt wird. Das Holz wird in Stäben, die 6 Zoll kürzer sind, als die Cylinder, entweder einzeln, oder in Bündeln eingelegt, aber so, dafs dieselben von den Deckeln an beiden Enden abstehen. An eine der beiden obern Röhren wird eine kupferne Vorstofsröhre angesetzt, welche unter Wasser ausmündet, durch die zweite wird ein Probestab eingesteckt, nach welchem man den Gang des Verkohlens beurtheilt; sie ist aber während der Zeit, dafs der Stab nicht herausgezogen, oder hereingesteckt wird, gleich den beiden untern geschlossen.

Die Cylinder werden gewöhnlich mit Torf befeuert, die Temperatur darf in denselben nicht über 312° steigen, die Kohlen dürfen nie glimmen. Nach 5 Stunden tritt die Verkohlung ein; an

der Beschaffenheit der sich entwickelnden und aus dem Ausgangsrohr entweichenden Luftarten, der Farbe der Flamme, die sie angezündet geben, erkennt man den Gang der Verkohlung; ist die letztere violett, so mufs der Prozefs, soll die Kohle leicht entzündlich und braun sein, unterbrochen werden. Dazu gehören etwa 7 Stunden von Anfang der Verkohlung an gerechnet, denn je langsamer man dieselbe leitet, desto besser wird das Produkt. Die Kohle kühlt in den Cylindern, die man sorgfältig verstreicht, aus. Dieselbe klingt dumpf, zeigt viele Querrisse, sieht braun aus, brennt mit hellblauer Flamme, löst sich fast vollständig in Kalilauge auf; die Ausbeute beträgt 33$\frac{0}{0}$ vom Gewicht des trocknen Holzes. Man gebraucht zur Erzeugung von 100 Pfund Kohle 450 bis 500 Pfd. Torf.

*Meyer* in E. J. Bd. 17. S. 372.

*b*) Verkohlungsöfen mit Zutritt von atmosphär. Luft.

Die Verkohlung in solchen Oefen unterscheidet sich von der Verkohlung in Meilern und Haufen nur dadurch, dafs das Holz von festen Umfassungswänden eingeschlossen ist. Es läfst sich zwar bei gut eingerichteten Oefen dieser Art der Luftzutritt genauer reguliren, als bei den erstern, allein die durchs Schwinden des Holzes beim Verkohlen entstehenden leeren Räume, durch welche der Luftzutritt gestattet wird, sind nicht zu vermeiden. Man bedient sich solcher Oefen vorzüglich nur in den Fällen, wo die Gewinnung der Nebenprodukte behufs einer fabrikmäfsigen Benutzung beabsichtigt wird. — Den Luftzutritt zum innern Raum des Ofens regulirt man durch Registeröffnungen in den Umfassungswänden in ähnlicher Art, wie es bei Meilern etc. geschieht. Die Form der Oefen ist wegen des dichtern Zusammensetzens des Holzes am bequemsten länglich-viereckig, die beiden langen Seitenmauern tragen ein Tonnengewölbe, welches von den schmalen Giebelmauern an beiden Enden geschlossen wird; in diesen befinden sich die Oeffnungen zum Einsetzen des Holzes und Ausziehen der Kohlen, die während der Verkohlung zugemauert und von Aufsen mit eisernen Thüren verschlossen sind. Rings um den Ofen sind 2 Reihen Oeffnungen von 1½ Zoll Durchmesser, in Abständen von 3 Fufs auseinander, die eine Reihe in der Höhe der Sohle des Ofens, die andere 1½ Fufs höher. Eine 6 Zoll hohe Oeffnung dient zum Anzünden des Holzes durch eine beim Einsetzen desselben besonders ausgesparte Feuergasse; sie wird nach dem Einbringen des Feuers vermauert. Die Gase und Dämpfe ziehen durch ein 6 Zoll weites kupfernes Rohr, welches im Gewölbe angebracht ist, nach den Kondensationsräumen. Zu Anfang bleiben die Registeröffnungen offen, werden aber im Verhältnifs, als die Verkohlung vorschreitet, mit passenden Stöpseln geschlos-

sen; eine rasche Verkohlung vermindert das Kohlenausbringen. Nach der völligen Verkohlung werden die Register mit Lehm fest verstrichen, und der Ofen abgekühlt, wozu, nach der Gröfse 8, 12, 14 Tage erforderlich sind; man pflegt auch wohl mit Wasser die Gluth im Ofen zum Ersticken zu bringen. Wird die Verkohlung langsam getrieben, und die Register, wenn sich dicke Therdämpfe zeigen, fast ganz geschlossen, so ist das Kohlenausbringen in solchen Oefen nicht geringer, als bei der Verkohlung unter beweglichen Decken. Wenn der Werth der gewonnenen Nebenprodukte daher die Erbauungs- und Unterhaltungskosten des Ofens, so wie die gröfsern Verkohlungskosten übertrifft, so ist es vortheilhafter, die Verkohlung in Oefen dieser Art, statt in Meilern und Haufen, vorzunehmen.

Eine Abbildung eines solchen Verkohlungsofens, welcher 1780 bei Ankarsrums-Hütte in Schweden aufgeführt wurde, befindet sich in den V. d. G. 1827. Tafel 2., die Beschreibung S. 58 und 66.

Ganz nach demselben Prinzip, nur mit geringern räumlichen Inhalt, ist der Ofen eingerichtet, den *de la Chabeaussière* ausgeführt hat. Er bedient sich sowohl unterirdischer Oefen, Gruben, als auch ganz nach derselben Art konstruirter Oefen über der Erde. Es wird eine Grube 10 Fufs im Durchmesser, 9 Fufs tief ausgegraben, jedoch so, dafs der untere Durchmesser nur 9 Fufs beträgt, die Wände festgeschlagen, mit Rasen bekleidet. Rings um die Grube werden in gleichen Abständen 8 senkrechte, 6 Zoll ins Geviert weite, Kanäle niedergetrieben, die durch kurze horizontale, in den Ofen ausmündende gemauerte Kanäle der atmosphärischen Luft Zutritt zum Ofen verschaffen. Die senkrechten Luftkanäle, *évents*, sind oben bedeckt, gehen aber durch ein kurzes horizontales Rohr in kleine Gruben aus, in denen man sehr leicht, ohne dafs der senkrechte Kanal selbst durch hineinfallende Erde und dergleichen verstopft werden kann, die Oeffnungen derselben verschliefsen kann. Die Sohle des Ofens ist von Thon, von der Mitte nach der Peripherie hin abfallend geschlagen, der obere Rand der Grube mit einem Kranz von Mauersteinen eingefafst, um darauf den eisernen Hut ruhen zu lassen, der bei der Verkohlung die Grube bedeckt. 9 Zoll unter diesem Mauerkranz ist ein 9zölliges Loch, in welchem eine sanft ansteigende Röhre von 2 Fufs Länge lagert, sich dann aufwärts biegt und seitwärts in einen gemauerten Behälter ausmündet, welcher über der Erdfläche aufgeführt ist. Dieses Bassin kann mit Eisenplatten bedeckt werden, hat 2 bis 3 Zoll über der Sohle eine Abzugsöffnung für die Säure, den Ther, so wie in der einen befestigten Deckplatte ein Rohr zur Abführung der Gase. Will man aber die Säure, den Ther möglichst vollständig gewinnen, so mufs ein Fässerapparat

mit Verbindungsröhren angewendet werden. Der Hut wird aus starkem Eisenblech zusammengenietet, und durch Rippen verstärkt, er hat $10\frac{1}{2}$ Fufs Durchmesser, ist flach gewölbt, wiegt 5 bis $5\frac{1}{2}$ Centner, wird mittelst langer Hebel und untergelegter Walzen fortbewegt. In der Mitte ist ein 9zölliges Loch mit einem Hals und Stürze, die gut aufpassen mufs, desgleichen sind noch 4 kleinere Oeffnungen von 4 Zoll Durchmesser, 1 Fufs vom Rand abstehend, angebracht, gleichfalls mit Hälsen und Stürzen. Um die Kohlen auszuziehen, ist ein Krahn mit Rollen erforderlich.

Die Oefen über der Erde werden ganz nach demselben Prinzip erbaut, die Dicke des aus Erde und Rasen aufzuführenden kreisförmigen Walls beträgt an der Sohle 8 Fufs; wenn also der lichte Durchmesser des Ofens 9 Fufs ist, so hat der ganze Ofen einen Durchmesser von 17 Fufs; am obern Rande ist die Stärke des Erdwalls 3 Fufs. Die Luftlöcher sind horizontale Kanäle, in denen irdne Röhren liegen, 6 Zoll über der Grubensohle ausmündend, 8 im Umkreis des Ofens; für den Hut mufs ein Krahn mit Ketten vorhanden sein. Aus dem oben angebrachten gemauerten Bassin steigt die Gas, Dampf und Flüssigkeiten ableitende Röhre in den Fässerapparat nieder.

Die Aufstellung des Holzes ist gleich der in horizontalen Meilern, das Anzünden geschieht in dem senkrechten Quandelkanal mittelst glühender Kohlen, der Hut wird einige Zoll hoch mit Erde bedeckt, und von Anfang an alle Zuglöcher an der Peripherie des Ofens und im Deckel geöffnet, dann aber mehr oder minder geschlossen, je nachdem es erforderlich ist. — *de la Chabeaussière* giebt an, in 8 Oefen jährlich 500 Decastère Eichenholz verkohlt und daraus 16000 Hectolitre Kohlen, oder 64000 franz. Pfund, oder etwa $25\frac{0}{0}$ erhalten zu haben, aufserdem noch Ther und 30000 Velten Holzsäure von 2 bis 5° B. Dies giebt in preufsischen Mafsen: von 1500 Klaftern Holz $19111\frac{1}{3}$ Scheffel Kohlen, oder 66976 Pfund.

Beschreibung des auf Tafel XV. Fig. 9. und 10. dargestellten Holzverkohlungsofens von *de la Chabeaussière;* Fig. 9. ein senkrechter Durchschnitt, Fig. 10. halb in der Vogelperspektive, halb im Querdurchschnitt in der Höhe der Grubensohle. a der Ofen, b, b senkrechte Luftröhren, welche durch c, c horizontale Kanäle, Luft in den Ofen lassen. d, d kleine Gruben, welche durch kurze horizontale Röhren e, e mit den senkrechten in Verbindung stehen. f die Ofensohle, g ein Kranz von Mauersteinen, auf denen der Deckel, oder Hut, h ruht. i ein Rohr, welches nach dem Behälter k führt, l das für die Gase bestimmte Ableitungsrohr, m, m Löcher im eisernen Hut. — D. p. J. Bd. 7. S. 264.

Die **Grubenverkohlung**, wie sie noch jetzt in Schweden, Rufsland betrieben wird, gehört auch hierher. Man gräbt an der Seite eines Bergabhangs eine kegelförmige Grube, die Spitze nach

unten gekehrt; von hier aus leitet man in einer etwas geneigten Rinne die flüssigen Produkte nach Aufsen in die untergestellten Fässer. Man füllt die Grube mit zerkleinertem Nadelholz, bedeckt das letztere mit Aesten und Erde, stöfst in diese einige Oeffnungen, um Zuglöcher anzubringen; das Anzünden geschieht von oben. Man hat auch wohl ausgemauerte Gruben. Bei dieser Verkohlungsart gewinnt man hauptsächlich Ther, wie in Schweden, Rufsland. Auf gleiche Weise gewinnt man in Rufsland den Birkenther, (schwarzen Doggert, Deggut), indem man in 20 bis 25 Fufs tiefen Gruben, die nach unten sich beträchtlich verengen, Abflufsröhren haben, und deren Seitenwände mit Holz ausgesetzt sind, Birkenrinde fest einstampft; oben auf legt man Stroh und zündet durch die in der obern Decke von Rasen und Erde angebrachten Zuglöcher das letztere an.

In einem einfachen Apparat, nach der Einrichtung der zur Holzsäuredestillation gebräuchlichen, erhielten *Grouvelle* und *Duval-Duval* von der äufsern Rinde der Birken 60% des Gewichts an rohem brenzlichen Oel, aus welchem durch eine Rektifikation eine bedeutend geringere Menge gereinigtes erhalten wurde. Bei einem von *Payen* mit aller Vorsicht geleiteten Versuch wurden 70% eines braunen Oels, 5% Ther, 10% schwache Holzsäure, 12,5% sehr leichte Kohle erhalten. Das Theröl enthält Betulin, siehe bei diesem. — D. t. T. 6. p. 286. Artikel „Cuir de Russie." B. d. l. s. d'E. 1822. p. 346., 376. 1823. p. 278.

*c*) Verkohlungsöfen ohne Luftzutritt durch Erhitzung des Holzes mittelst glühender eiserner Röhren.

Diese Art der Verkohlung soll die Vortheile der unter *a*) erwähnten Verkohlungsöfen gewähren, den Zutritt der Luft abhalten, ohne mit jenen den Nachtheil zu theilen, die Verkohlung des Holzes durch die erhitzten Ofenwände zu bewirken. Die Erhitzung geschieht vermittelst eiserner Röhren, die durch den Ofen hin und her gezogen sind, aufserhalb mit einer Feuerung in Verbindung stehen, und in einen Schornstein ausmünden. Es ist wohl möglich, dafs auf diese Weise an Brennmaterial gespart wird, indem die eisernen Röhren durch eine geringere Menge Brennmaterial geheitzt werden können, als die Umfassungswände des Ofens selbst; doch ist nicht zu übersehen, dafs, um des Zugs willen, die Luft noch ziemlich heifs aus dem Schornstein entweichen mufs. Man wird auch Oefen von gröfserm Rauminhalt auf diese Art anwenden können, indem man die Röhren überall hinleiten kann, also nicht zu befürchten ist, dafs das Holz in der Mitte unverkohlt bleibe. Die Dämpfe der Holzsäure und des Thers werden in derselben Art, wie bei *b*) gelehrt worden ist, aufgefangen und kondensirt. — Dieses Verkohlungsverfahren ist bisher noch wenig angewendet worden, obschon es nicht weniger vortheilhaft ist, als

die Verkohlung in den unter *a*) beschriebnen Oefen. In Blansko in Mähren ist dieselbe im Grofsen von *Reichenbach*, zu 90 Klafter Holzraum, seit 14 Jahren ausgeführt worden.

*d*) Verkohlungsöfen durchs Erhitzen des Holzes mittelst glühender zersetzter Luft.

Statt die heifse Luft, den Rauch und die Flamme, durch eiserne Röhren zu leiten, um dadurch das Holz im Ofen zu verkohlen, fafste *Schwartz*, in Stockholm, die Idee auf, und führte sie auch bei einem Versuchsofen aus, die Flamme unmittelbar in den Verkohlungsofen zu leiten, da in den glühenden Gasarten, welche die Flamme bilden, kein freies Sauerstoffgas mehr vorhanden ist, welches ein Verbrennen des Holzes bewirken könnte. Dieses Verfahren unterscheidet sich von dem vorigen dadurch, dafs die kostbaren eisernen Röhren entbehrlich werden, dafs die Erhitzung des Holzes unmittelbar und nicht mittelbar geschieht, wodurch an Brennmaterial gespart werden mufs. — Die in Schweden angestellten Versuche scheinen kein günstigeres Resultat geliefert zu haben, als die Verkohlungsart unter beweglichen Decken; es entstehen durch die grofse Hitze im Ofen leicht Risse, Sprünge, durch welche die Luft einzudringen weit weniger vollständig abgehalten werden kann, als durch die Decke von Erde oder Kohlenlösche. Man hat daher auch diesen Ofen aufgegeben.

Eine Abbildung des nach der Angabe von *Schwartz*, zu Brevfenshütte in Nerike in Schweden, erbauten Verkohlungsofens ist in den V. d. G. 1827. Tafel I. Seite 48. gegeben. — *Liard* Holzverkohl.apparat, Br. d'i. T. 8. p. 277. — *Millien* u. *Roche* das. p. 281. — *Bordier* T. 6. p. 360. — *L'Homond* u. *Kurz*, T. 12. p. 83. — *Joannis* T. 13. p. 292. — Ueber die Benutzung der beim Verkohlen entweichenden Flamme, *Lampadius* in E. J. Bd. 9. S. 440.

## Torf und Torfverkohlung.

Der Torf, *tourbe*, erzeugt sich aus abgestorbnen Pflanzen, wenn sie mit stehendem Wasser in Berührung sind. Wasserpflanzen, namentlich Moose, machen den Anfang der T.erzeugung; sie durchziehen das Wasser in allen Richtungen, sterben ab, senken sich zu Boden, wodurch das Wasser endlich Morast wird. In diesem entstehen neue Pflanzen, welche auch absterben; ihre Wurzeln erleiden einen eigenthümlichen Entmischungsprozefs. So wird der Morast endlich, indem in jedem Jahr eine neue Vegetation ersteht und untergeht, in ein T.lager umgewandelt, welches allmälig fest wird. In wärmern Ländern geht die T.bildung schneller, als in kältern vor sich, doch hindert die schnelle Verdunstung des Wassers die Erzeugung von T., daher man dort die T.moore nur in den Gebirgen findet.

So richtig es auch im Allgemeinen ist, dafs die T.materie aus

abgestorbnen Pflanzen entstehe, so kann man doch bei gewissen Arten des T. die Formen organischer Materie nicht wahrnehmen. Denn je weiter die Verwesung vorgeschritten, desto weniger sind die Pflanzentheile zu erkennen, welche zur Bildung des T. beigetragen haben; die unlösliche Holzfaser ist in Humussubstanz, Humussäure etc. übergegangen. Im Baggertorf fehlen organische Reste fast gänzlich. Derselbe ist ein Schlamm, der beim Trocknen kompakt wird. Er setzt in Holland (in der Gegend von Utrecht, zwischen Haag und Rotterdam) grofse T.länder zusammen, aus welchen er durchs Baggern gewonnen wird. Auch im Regbzk. Münster, in Frankreich, Dptmt. du Pas-de Calais wird T. gebaggert. Er ist ein vorzügliches, reines, andere T.sorten übertreffendes Brennmaterial. Die übrigen T.arten enthalten sämmtlich vegetabilische Reste; es sind Land- und Sumpfgewächse, mit mehr oder weniger erdigen Theilen vermengt. Seegewächse sind im T. und nur an den Orten, die noch jetzt dem Einflufs des Meeres ausgesetzt sind; so an der Küste von Mecklenburg, von Schonen. Sehr oft findet man in T.mooren Baumstämme, die noch jetzt lebenden Bäumen angehören; zuweilen auch Vitriolkies, und durch die Zersetzung desselben Eisenvitriol. So namentlich in Schlesien zwischen Münsterberg und Neifse (Regbzk. Breslau) zu Kamnig, so zu Schmiedeberg, bei Pretsch (Regbzk. Merseburg), zu Schwarzenbruch am Bleiberg in der Eifel. T. findet man sowohl im Hochland, als im ebnen Land, im preufs. Staat in allen Regbzken.

Die Torfförderung ist nicht mit einiger Zuverlässigkeit bekannt; 1832 sind mindestens 95054 Klafter und 27,422000 Stücke gewonnen worden.

Der Stichtorf wird in parallelopipedischen Stücken gestochen, an der Luft getrocknet, indem er meist sehr feucht ist; nicht selten verliert er beim Eintrocknen $\frac{9}{10}$ des Gewichts. Der Baggertorf wird gestrichen, geprefst, um ihn kompakt zu machen, welches Verfahren auch auf den Stichtorf angewendet werden kann. Der T. hinterläfst beim Verbrennen meist ziemlich viel Asche, obschon auch T. bekannt ist, welcher nur 1 bis 2$\frac{0}{0}$ Erden hinterläfst; die Asche besteht aus Kiesel-, Thonerde, kohlens., schwefels., phosphors. Kalk, Eisenoxyd, phosphors., schwefels. Eisenoxyd. Der T. wird, wenn er nicht gar zu viel Asche giebt, mit Vortheil zu Feuerungen angewendet, welche eine mäfsig starke, stete Erhitzung erfordern, für Dampfmaschinenkessel, Siedepfannen, Kesselfeuerungen, Kalk-, Ziegel-, Steingut-, Glas-, Töpferöfen, zum Eisenfrischen und Umschmelzen des Roheisens in Flammöfen, zum Brennen auf Küchenheerden, zur Zimmerheitzung; einige T.arten sind zur Gasbeleuchtung brauchbar, z. B. in England der vom Dartmoor, (vergl. I. 1. Seite 125.).

Literatur über Torf. *Potter* T. zum Verbrennen vorzubereiten, Br. d'i. T. 8. p. 361. — *Grignet* das. T. 9. p. 195. — *Chamisso* über die T.-moore bei Colberg, Gnageland u. Swienemünde, K. A. f. B. u. H. Bd. 11. S. 3. — *Zenneck* Analyse 2 würtemb. T., P. A. Bd. 11. S. 217. — K. A. Bd. 16. S. 167. Bd. 17. S. 131., 255. — A. d. M. II. sér. T. 5. p. 551. — *Lampadius* über einige sächs. T., E. J. Bd. 1. S. 250. — *Wellner* das. Bd. 14. S. 408. — Ueber geprefst. T., D. p. J. Bd. 49. S. 236.

Der T. giebt bei der Verkohlung zwar dieselben Produkte wie Holz, allein weniger Säure, bedeutend weniger Oel, dagegen aber Ammoniak. Man verkohlt denselben in Meilern, Gruben, Oefen, in letztern gewinnt man nicht mehr, als in den erstern, obgleich die Kosten gröfser sind. Die Kohlenausbeute bei recht reinem T., der kaum 1$\frac{0}{0}$ Asche beim Verbrennen hinterläfst, beträgt, wurde die Verkohlung langsam betrieben, 26 bis 28, bei schnellem Verkohlen nur 13 bis 17$\frac{0}{0}$ dem Gewicht nach. Wenige T.arten liefern blos 1$\frac{0}{0}$ Asche, bei weitem die allermehrsten geben 10 bis 20$\frac{0}{0}$ und mehr, wodurch die T.kohle in Schachtöfen wenig anwendbar wird, indem die Asche sehr strengflüssig ist. Zudem hat auch diese Kohle sehr geringe Festigkeit, so dafs sie sehr leicht in Schachtöfen, wenn sie nicht sehr niedrig sind, zerdrückt wird und dem Wind den Durchgang erschwert. Dagegen ist die möglichst aschenfreie T.kohle in Glüh- und Schweifsfeuern, für Reck-, Zain- und Schaufelhämmer ein ganz vortreffliches Brennmaterial, welches die Holzkohle vollständig ersetzt, oft sogar übertrifft.

Zur Meilerverkohlung giebt man den T.stücken gröfsere Dimensionen, als zum gewöhnlichen Gebrauch, 15 Zoll Länge, 6 Zoll Breite und Höhe, läfst ihn auch ganz lufttrocken werden. Die Meiler werden wie Holzmeiler gerichtet und behandelt, man macht sie aber kleiner, setzt nur 5 bis 6000 Stück ein, so dafs sie höchstens 1500 Kubikfufs Raumesinhalt haben; unten am Quandel wird recht trocknes Holz gesetzt, und 4 Zündgassen angelegt, oben bleibt eine Oeffnung von etwa einem Fufs im Durchmesser, welche keine Decke erhält. Sobald das Feuer zu dieser herausschlägt, wird auch hier eine Decke gegeben, und in die Haube Oeffnungen gestofsen. Der T. erfordert, im Vergleich mit Holz, stärkern Luftzutritt, jede Art aber eine andere Behandlung. Bei einem guten Gang der Arbeit kann man auf ein Ausbringen von 35 bis 40$\frac{0}{0}$ Kohle dem Raum nach rechnen. — Das Verkohlen in Gruben geschieht wie das des Holzes, hinterläfst aber auch viel Brände, und auf der andern Seite ist ein Theil schon vollständig verascht.

Zur Verkohlung des T. in geschlofsnen Räumen bedient man sich theils der eisernen Cylinder, Kästen, wobei aber dieselben

durch die sauren Dämpfe stark angegriffen werden, theils gemauerter Oefen; die wenigen Nebenprodukte gewähren kaum eine Entschädigung für die vermehrten Kosten der Anlage. Ein sehr gut konstruirter Ofen der Art ist zu Crouy am Ourcq bei Meaux errichtet; er hat mit einem Therofen die meiste Aehnlichkeit.

Tafel XV. Fig. 16. stellt denselben dar. a der cylindrische Verkohlungsraum, dessen Umfassungswände durch das Feuer geheitzt werden, welches im Zwischenraum b ihn umspielt. Dieser Raum ist durch Ziegelsteinwände in 3 Etagen getheilt, durch deren Oeffnungen die Flamme von dem Feuerraum c c aufsteigt und den Verkohlungsraum von Aufsen heitzt. Um die Wärme zusammenzuhalten, ist in den Umfassungswänden des äufsern Ofens ein cylindrischer hohler Raum d angebracht, in welchem sich ruhende Luft befindet. Durch die am obern Ende bei e angebrachte Oeffnung wird der T. eingetragen, dann dieselbe mit einer eisernen Platte f geschlossen, die mit Asche oder Sand bedeckt wird. Der Heitzraum mündet über dieser Oeffnung auch aus, und die Ausmündung ist mit einem eisernen beweglichen Deckel g versehen, in welchem sich ein kleines Loch zum Ausströmen der Gase befindet. Die Ofensohle besteht aus einem gufseisernen Schieber h, der mittelst eines Griffs i bewegt werden kann; man zieht ihn nach vollendeter Verkohlung zurück, worauf die Kohlen aus dem Verkohlungsraum in das darunter befindliche Gewölbe fallen. Die flüchtigen Produkte werden durch das Rohr k abgeführt, und in die Kondensationscisterne geleitet, die Gase aber entweichen von hier aus nach der Feuerstätte, um dort verbrannt zu werden. Der eiserne Schieber wird, um ihn gegen saure Dämpfe zu schützen, und einen dichtern Schlufs zu bedingen, mit T.kohlenlösche beschüttet. — *Chevallier* in den A. d. M. II. sér. Tom. 5. p. 223.

Man verkohlt aber auch den T. in Oefen, in welche atmosphärische Luft hinzutreten kann; dieselben sind, mit sehr unbeträchtlichen Abänderungen, eben so eingerichtet, wie die Holzverkohlungsöfen; man wendet entweder einen Rost an, oder Registeröffnungen in den Wänden. Weil der T. einen gröfsern Luftzutritt beim Verkohlen verlangt, bedient man sich lieber runder Oefen von geringern räumlichen Inhalt, und bringt in den Umfassungswänden mehr Oeffnungen, in geringerer Entfernung von einander an, als bei Holzverkohlungsöfen. Ein Ofen nach diesem Prinzip ist zu Rothau, im Dptmt. des Vosges erbaut worden; es ist ein nach oben kegelförmig verjüngter Schacht, welcher drei Reihen Registeröffnungen hat, und oben mit einer gufseisernen Platte geschlossen wird. Beim Füllen des Ofens mit T. wird in der Axe desselben ein senkrechter Raum ausgespart, der dann mit trocknem Holz gefüllt wird, welches zum Anzünden des T. dient. Beim Anfang des Prozesses ist der Ofen ganz offen, die beiden obern Reihen Oeffnungen geschlossen, nicht aber die untere;

zeigt sich durch die letztere der T. weifsglühend, so werden die untern geschlossen. Nach 6 bis 7 Stunden sind die untern sämmtlich geschlossen, worauf die Oeffnungen der zweiten Reihe geöffnet werden, und so weiter; nach 20 Stunden entwickelt sich kein Rauch mehr, dann verschliefst man die obere weite Oeffnung mit der Platte, die in der Mitte einen Schieber hat, mittelst welchem der Zug regulirt wird; zuletzt verschliefst man auch diese Oeffnung. Man läfst dann den Ofen 1 Tag lang etwas abkühlen, giefst Wasser hinein, und kann dann nach 24 Stunden die T.kohle ausziehen. Man erhält dem Raum nach 35, dem Gewicht nach 24 $\frac{0}{0}$ Kohle; der Kubikmeter jener Kohle wiegt 250 Kilogr., also nach preufs. Mafs der Scheffel 29¼ Pfund.

*Bineau* in den A. d. M. II. sér. Tom. 5. p. 211. — Torfverkohlungsofen von *Thorin*, Br. d'i. T. 1. p. 242. — *Dorigny* T. 3. p. 65. — *Marcel*, das. T. 7. p. 300. — *Callias*, das. p. 183. — *Mollerat*, das. p. 324. — *Poullain St. Foix*, das. T. 9. p. 5. — B. K. u. Gbl. 1820. S. 596. 1821. S. 153. 1823. S. 13. — B. d. l. s. d'E. 1821. p. 100. — Ueber T.kohle, D. p. J. Bd. 48. S. 452.

### Kienrusbrennerei.

Man bedient sich zum Brennen des Kienruses, *noir de fumée*, *soot*, wie schon der Name anzeigt, des Kienholzes, besonders der Kienbrände, die beim Therschwelen übrig bleiben, und noch harzreich sind; (vergl. Seite 28.). Sie werden in einem niedrigen Ofen bei geringem Zutritt der Luft verbrannt, der schwarze Rauch, der sich dabei in Menge entwickelt, durch einen langen liegenden Kanal in eine bretterne Kammer geleitet, deren Decke aus einer Kappe von Sackleinwand, oder lockern Flanell besteht. Der feine R. setzt sich in der Kammer, besonders an der Kappe ab, der gröbere schon vor der Kammer; man fegt ihn von Zeit zu Zeit zusammen. Man hat auch die Abfälle beim Pechsieden, die Pechgrieben, die mit Harz durchdrungenen Baumrinden, Abgänge von Ther und ähnliches dazu angewendet. Legt man mehrere Kammern hinter einander an, die mit einander in Verbindung stehen, so ist es gut, die letzte mit einem Schornstein zu versehen, damit der Zug nicht zu sehr gestört werde; sind die Wände der Kammern von Mauerwerk, so ist es nöthig, dafs sie mit einem nicht abbröckelnden, glatten Abputz bedeckt sind, damit der R. nicht durch den Mörtel verunreinigt werde. — In England bedient man sich auch einer Reihe mit einander durch eiserne Röhren in Verbindung gesetzter weiter Säcke, um den Rauch der ersten Kammer, nachdem er sich genugsam abgekühlt hat, hindurch zu führen. Sie sind alle horizontal gelagert, und an den vordern Oeffnungen mit Kappen und Stöpseln versehen, um den Rus herauskehren zu können, welcher von verschiedner Feinheit in den-

selben sich ablagert. — Da frisch bereiteter Rus pyrophorisch wirkt (vergl. I. 1. Seite 93., 112.), so mufs derselbe so viel als möglich mit der Luft wenig in Berührung kommen, es dürfen daher die Kammern nicht zu früh geöffnet werden. Man bringt denselben in hölzernen Bütten von verschiedner Gröfse in den Handel.

Da der so gewonnene Kienrus noch manche fremde Beimengungen enthält (vergleiche vorn Seite 13.), durch welche er zum Gebrauch für Druckerei und feinere Malerei unbrauchbar wird, so reinigt man denselben im Grofsen auf folgende Art; *noir de fumée calciné*, *burnt black*. Man füllt blecherne Cylinder, welche aus zwei mittelst Charniren verbundnen Hälften bestehen, mit R. an, stampft ihn fest ein, und legt dieselben in einen weiten gufseisernen Cylinder, der in einer Feuerung eingemauert liegt, vorn mit einem eisernen Deckel geschlossen werden kann, von hinten aber ein angegofsnes eisernes Rohr hat, welches durch ein angesetztes Blechrohr bis zum Feuerheerd verlängert ist. So wie nun die Hitze steigt, werden die flüchtigen und zerstörbaren Beimengungen des R. theils verflüchtigt, theils zerstört, und entweichen in Dampf- und Gasform durch das Rohr, verbrennen in der Feuerung. Sobald das Blechrohr kalt wird, ist die trockne Destillation zu Ende, man öffnet dann den grofsen Cylinder, zieht die Blechkapsel heraus, und trägt eine andere dafür ein; die gereinigte Schwärze wird darauf theils mit Wasser, theils mit Oel abgerieben, und liefert eine gute Farbe.

Eine noch feinere Schwärze erhält man, wenn man den R. von Oellampen, *lamp-black,* sammelt; zu dem Ende läfst man über den gewöhnlichen Lampen mit gedrehtem Docht Blechdeckel anbringen, an deren innerer Fläche sich das Blak sammelt; dieser R. mufs aber nothwendiger Weise auch noch einmal ausgeglüht werden, um die oben erwähnten fremden Beimengungen zu beseitigen.

Weinrebenschwarz, *noir de vigne*, aus den im Frühling abgeschnittenen Weinreben durchs Verkohlen in eisernen Cylindern, in gut lutirten Tiegeln; die Kohle wird mit Wasser zerrieben, der Brei getrocknet und in Stücken verkauft; die Farbe sticht ins Bläuliche. — Frankfurter Schwärze, *noir d'Allemand, German or Francfort black*, aus Weintrebern und W.lager (Essigmutter), die man mit heifsem Wasser vorher abgespühlt hat, bereitet, enthält immer noch Spuren von kohlens. Kali, aus dem Weinstein entstanden, welcher in den Trebern und Weinlager enthalten. — Spanische Schwärze, *Noir d'Espagne,* aus Korkabschnitzeln bereitet, sehr zart anzufühlen. Man verfertigt auch aus Pfirsichkernen, Haselnüssen Kohle. — *Parkes* bemerkt, dafs, wenn man ranzigen Thran mit Gerbstoff fällt, den gallertartigen

Niederschlag trocknet und kalcinirt, ein schwarzes Pigment von vorzüglicher Güte gewonnen wird.

D. t. Tom. 14. pag. 409. — B. K. u. Gbl. 1823. S. 196. 1824. S. 205, 260. — *Hünefeld* in E. J. Bd. 5. S. 430. — P. ch. E. Vol. 1. p. 412. — *Lewis on black colours*, in *Gill technical repository* Vol. 11. p. 357. *technological repository*, Vol. 1. p. 37. Vol. 2. p. 51. — *Martin* u. *Grafton* feines Schwarz aus Steinkohlenther, D. p. J. Bd. 9. S. 202. — *Pajot Descharmes* K. aus Weinhefen u. Essigmutter, das. Bd. 37. S. 221.

Die chinesische Tusch, *encre de Chine, China ink, Indian ink*, wird aus Rus gefertigt, und zwar die feinste aus dem Rus, der durchs Verbrennen des Sesamöls (von *Sesamum orientale*), oder des Oels von *Bignonia tomentosa* erhalten wird; man setzt demselben den Saft der Rinde eines Baumes und thierischen Leim zu, um ihn zu binden und Konsistenz zu geben, auch wohl Kampher und Moschus und den Saft von der Färberdistel (*Carthamus tinctorius*), um der Tusch Glanz zu ertheilen. Man sammelt den Rus von mehrern Hundert Lampen, über denen ein metallner Dekkel angebracht ist. Eine geringere Sorte Tusch wird in China aus dem Rus von Fichtenholz verfertigt, welchem man vorher das Harz entzogen hat.

Man hat vielfältig die chinesische Tusch nachgeahmt, und mancherlei kohlige Materien angewendet. Nach *Merimée* soll man auf folgende Weise eine gute Tusch erhalten. Man kocht eine Auflösung von Pergamentleim recht lange mit Wasser, damit er die Eigenschaft verliert, gallertartig zu werden, schlägt einen Theil davon mittelst eines wässrigen Aufgusses von Galläpfeln nieder, löst den Niederschlag mit Ammoniak auf, setzt die andere Portion Leimauflösung zu, und mischt diese dann mit dem gereinigten Lampenschwarz und Moschustinktur auf einem Reibstein mit Läufer, und formt Täfelchen daraus.

D. t. Tom. 8. pag. 110. „Encre de chine." — *Antonini* in D. p. J. Bd. 5. S. 114. — *Fontenelle* das. Bd. 16. S. 265. — *Steiner* das. Bd. 25. S. 80. — Das. Bd. 27. S. 462. — Der von brennendem Kampher aufgefangne Rus wird besonders gerühmt, das. Bd. 23. S. 482. — *Julien* über die Anfertig. d. Tusch in China, das. Bd. 51. S. 57.

---

## Zweites Kapitel.

### Von der Steinkohle und Braunkohle, der Verkohlung derselben, der Gewinnung von Coaks, Ther, Pech und Rus.

Man unterscheidet in der Mineralogie Steinkohlen, Braunkohlen (Kohlenblende, Faserkohle); allein der Uebergang dieser ver-

schiednen Gattungen in einander ist oft so unmerklich, dafs es häufig sehr schwer fällt, dieselben genau zu unterscheiden, denn der braune oder schwarze Strich, mehr oder weniger Glanz können nicht als unfehlbare Kennzeichen angesehen werden; und selbst in Bezug auf die chemische Zusammensetzung stehen Braunkohle und Steinkohle einander sehr nahe.

Die Schwarz- und Braunkohlen kommen in unregelmäfsiger Gestalt vor, haben einen muschligen, unebnen Bruch, mehr oder minder ausgezeichneten Fettglanz, eine schwarze oder braune (mitunter graue) Farbe, sind undurchsichtig, mild, spezifisches Gewicht der St. 1,16 bis 63. Sie zeigen bisweilen eine mehr oder minder deutliche holzartige Struktur, oft ist dieselbe ganz verwischt. Die Br. zeichnen sich durch ein sehr unangenehm riechendes Brandöl aus, welches sie beim Verbrennen, oder Destilliren, entbinden.

Man theilt die Schwarzkohlen, Steinkohlen, *houille, charbon de terre, black coal*, an denen man keine Holztextur mehr wahrnimmt, ein: in Pechkohle, von starken Glanz, vollkommen muschligen Bruch; kommt vor in Schlesien, Rheinprovinzen, Sachsen, Würtemberg, Baiern, Schottland. — Schieferkohle, mit deutlich schiefriger Textur, in Schlesien (Waldenburg, Bielschowitz etc.), Sachsen (Löbejühn bei Halle, Wettin), Rheinprovinzen Westphalen, Dresden (Potschappel), Würtemberg, Baiern, England und Schottland (Newcastle, Whitehaven, Dumfriesshire, Derbyshire) etc. — Blätterkohle, eine Varietät der letztern. — Grobkohle, Bruch uneben, grobkörnig, im Grofsen dickschiefrig, wenig glänzend, Schlesien, Sachsen (Dresden). — Cannelkohle, *Cannel* oder *Candle Coal*, *Houille de Kilkenny*, von grofs- und flachmuschligem Bruch ins Ebne verlaufend, schwachglänzend, leicht entzündlich, mit grofser, heller, weifser Flamme brennend, spezifisches Gewicht 1,16 bis 27; England (Wigan in Lancashire, Whitehaven, in Shropshire, auch bei Scheffield), Schottland (Gegend von Edinburgh, Clydesdale). Sie hinterläfst 3,1 $\frac{0}{0}$ Asche, giebt unter allen Arten am wenigsten Coaks, nämlich 32 $\frac{0}{0}$.

Die Braunkohlen, *charbon de terre, brown coal*, werden eingetheilt in: Gemeine Br.kohle, zum Theil sehr deutliche Holzgestalt, Bruch erdig, selten flachmuschlig, fettglänzend, hat unter allen Braunkohlen die meiste Festigkeit; kommt vor im Mannsfeld, in Sachsen, Thüringen (Artern), Rheinprovinzen (Emmendorf bei Koblenz, Cöln, Bonn), Böhmen, Steiermark, England (Devonshire — *Boveycoal*). — Erdkohle, staubartige, mehr oder minder fest verbundne Theile, glanzlos, zerreiblich, brennt mit starkem Rauch und bituminösem Geruch, Thüringen, Sachsen (Halle, Merseburg), Mannsfeld. — Moorkohle, häufig zerklüftet, fast ohne Holztextur, schwach glänzend, mancher Art Steinkohlen sehr ähnlich,

Hessen, Böhmen, (Teplitz, Carlsbad), Mähren. — Fossiles (bituminöses) Holz, von deutlicher Holztextur, fasriger, muschliger Querbruch, matt, spezifisches Gewicht 1,38 bis 2,0. Thüringen (Artern), Sachsen, Hessen, auf Island in grofser Menge, Suturbrand genannt. — Der häufige Gehalt der Braunkohlen an Schwefeleisen bedingt theils Selbstentzündungen auf den Lagern, theils die Erzeugung von Eisenvitriol, Bittersalz und Alaun (wie z. B. in Böhmen). — (Alaunerde; siehe von dieser unter „Alaun").

Man kann die Braun- und Schwarzkohlen als Pflanzenfasern betrachten, welche durch eine Art Gährungsprozefs eine Entmischung erlitten haben. Es ist aufser allem Zweifel, dafs jene kohligen Mineralkörper einst Pflanzen gewesen sind, welche, unter einer Erddecke begraben, einer Selbstentmischung preisgegeben wurden, deren Endresultat eine Concentration ihres Kohlenstoffgehalts durch verhältnifsmäfsig bedeutendere Abscheidung von Sauer- und Wasserstoff, als von Kohlenstoff. Die so entstandne natürliche Kohle ist daher von denjenigen Kohlen wesentlich verschieden, welche durch eine Zersetzung von Holz bei erhöhter Temperatur gewonnen werden, ein Beweis, dafs erstere nicht durch die Einwirkung von Feuer entstanden sein können. — Die Pflanzen, welche das Material zu den St. lieferten, scheinen blos Monokotyledonen gewesen zu sein, Gefäfskryptogamen, (Farrnkräuter, Equiseten, Lykopodien), welche einem heifsen Klima angehörten; die Br. sind dagegen vielleicht nur allein aus Dikotyledonen entstanden. Fasriges fossiles Holz macht den unmittelbaren Uebergang in die unveränderte Holzfaser.

Unterwirft man die St. einer trocknen Destillation, so erhält man unter andern Produkten eine Kohle als Rückstand, welche Coak genannt wird. Bei dem Vercoaken zeigt sich eine auffallende Verschiedenheit in der äufsern Gestalt der Coaks; einige behalten die Form der St. unverändert, bei verringertem Volum, die zerkleinerten Theile bleiben in einem pulvrigen Zustand; bei andern ändert sich auch letzteres nicht, die Theilchen fritten zu einem festen Klumpen zusammen; andere endlich blähen sich auf, bilden eine mehr oder minder lockere Masse; jedoch findet eine scharfe Grenze überall nicht statt. Man kann diese 3 Varietäten der St. mit den Namen: Sandkohle, Sinterkohle, Backkohle bezeichnen. Dieses Verhalten der St. hängt mit ihrer chemischen Zusammensetzung sehr genau zusammen.

Sämmtliche Schwarz- und Braunkohlen bestehen aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff, aber in abweichenden Mengenverhältnissen; *Karsten* fand in den bei 100° getrockneten Kohlen, abgesehen von dem geringen Gehalt an Stickstoff, den er als aufserwesentlich betrachtet:

| In 100 Theilen. | Art der Kohle. | Menge d. Coaks. | Asch.-gehalt. | Kohlen-stoff. | Was-serst. | Sauer-stoff. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Buchenholz nach *Gay-Lussac* und *Thénard*. | Sandk. | 12 bis 15 | 0,375 bis 0,4 | 51,45 | 5,82 | 42,73 |
| Buxbaumh. nach *Prout*. | — | — | — | 50 | 5,55 | 44,45 |
| Fasriges fossiles Holz. | Sandk. | 62,13 | 14,25 | 54,970 | 4,313 | 26,464 |
| Muschliges fossiles Holz. | Sandk. | 73,2 | 1,0 | 77,100 | 2,546 | 19,354 |
| Steink. v. d. Leopoldine. | Sandk. | 61,5 | 2,88 | 73,880 | 2,765 | 20,475 |
| „ v. d. Königsgrube. | Sinterk. | 69,3 | 0,63 | 78,390 | 3,207 | 17,773 |
| „ v. Wellesweiler. | Backk. | 67,8 | 1,0 | 81,323 | 3,207 | 14,470 |
| v. Sälzer u. Neuack | Backk. | 80,1 | 0,1 | 88,680 | 3,207 | 8,113 |
| „ v. Hundsnocken... | Sandk. | 93,6 | 0,6 | 96,02 | 0,44 | 2,94 |
| „ Eschweiler....... | Backk. | 82,4 | 1,18 | 89,1614 | 3,207 | 6,4516 |
| Cannelcoal Newcastle... | Backk. | 70 | 0,863 | 84,263 | 3,207 | 11,667 |
| Cannelcoal .............. | Backk. | 52,6 | 0,5 | 74,47 | 5,42 | 19,61 |

*Karsten* in seinem Archiv f. B. u. H. Bd. 12. S. 1. Bd. 14. S. 113. — Ueber den Kohlenstoffgehalt mehrer engl. Steinkohlen, D. p. J. Bd. 21. S. 277. — *Ure* desgl. in den A. d. ch. T. 9. p. 361. — K. A. f. B. u. H. Bd. 10. S. 591. — *Lampadius* in E. J. Bd. 1. S. 233.

Der wirkliche Gehalt an Kohlenstoff weicht also in den St. von 73,88 bis 96% ab. St. von geringem Gehalt an Kohle haben eine mehr braune als schwarze Farbe, wenn zugleich die Menge des Wst. zum Sst. bedeutend ist. Ausgezeichnet schwarze Farbe, verbunden mit beträchtlicher Härte und starkem Glanz, lassen auf einen grofsen Kohlenstoffgehalt und auf das Vorwalten des Sst. über den Wst. schliefsen, ist aber die Härte und Festigkeit geringer, so hat das Verhältnifs des Wst. zugenommen. Schwarze Farbe, mattes Ansehen, bedeutende Festigkeit, nicht unbeträchtliche Härte deuten eine an Kohlenst. weniger reiche Kohle an, in welcher der Sst. den Wst. beträchtlich übersteigt. Ueberhaupt je mehr die Härte abnimmt, desto gröfser ist das Verhältnifs des Wst. gegen das des Sst., je gröfser die Festigkeit, desto geringer ist die Menge des Kst. gegen die des Wst. und Sst. — Nicht selten kommen Kohlenarten von verschiedner chemischer Beschaffenheit mit einander verwachsen, oder in parallelen über einander liegenden Schichten vor, die meist nur dünn sind, hin und wieder aber auch mehrere Zoll stark, durch Kluftflächen zerrissen und zerspalten; oft bildet auch die Faserkohle zwischen gelagerte Schichten.

Die Backkohlen, *charbon de terre collant*, *caking coal*, zeichnen sich durch eine dunkelschwarze Farbe und leichte Endzündlichkeit aus; in ihnen waltet der Wasserstoff über den Sauerstoff vor, d. h. es ist mehr vorhanden, als zur Bildung von Wasser erforderlich wäre. Der K.stoffgehalt wechselt von 50 bis 86%. Sie sind unter allen St.arten die einzig zur Gasbereitung tauglichen

(I. 1. Seite 125.), für Rostfeuerungen aber, wenigstens die stark backenden, darum nicht anwendbar, weil sie so sehr sich aufblähen und dadurch die Roste verstopfen, den Luftzug hindern. Dagegen können sie zu häuslichen Feuerungen, für Schmiedefeuer mit Nutzen gebraucht werden, (Schmiedekohlen, *charbon de forge*, *smith coal*). Sie verbrennen, da sie wenig Schwefel enthalten, mit weifser Flamme, ohne stinkenden Rauch.

Die Sinter- und Sandkohlen haben eine weniger dunkelschwarze, mehr ins Eisengraue sich neigende Farbe, ihre Oberfläche und Bruch ist oft sehr glänzend, sie entzünden sich viel schwerer, brennen mit bläulicher Flamme, mit einem schwefligen, stinkenden Geruch, weil sie meist viel Schwefel enthalten, entzünden sich, wegen des Schwefeleisens, nicht selten in den Gruben und Magazinen von selbst. In diesen Kohlen ist der Gehalt an Wasserstoff gegen den Sauerstoffgehalt zurückstehend, überhaupt der Kohlenstoff mehr vorwaltend, 50 bis 94$\frac{0}{0}$ in den Sandkohlen. Man bedient sich der in Backkohle übergehenden Sinterkohle zum Flammofenbetrieb mit Nutzen, ebenso für das Anfeuern von Kalk-, Ziegel-, Gyps-, Steingutöfen, zum Erzrösten, zum Heitzen von Backöfen, Stubenöfen; zu letzterm Behuf pflegt man auch wohl das Grubenklein mit Thonschlempe in Ballen zu formen und getrocknet zu verbrennen. — Sandkohle mit dem geringsten Kohlenstoffgehalt ist die schlechteste Kohle.

Die Braunkohlen backen nie, sie behalten auch im verkohlten Zustand ihre Form bei; sie werden zu Rostfeuerungen, als Kessel- und Pfannenfeuerungen, in den mannichfaltigen Siedereien, in der Hauswirthschaft, für Stubenöfen gebraucht, zu welchem Ende Erdkohle mit Wasser zusammen gemengt wird, aus welchem Teig man Ziegel streicht, die getrocknet verbrannt werden. Beim Brennen ist die Menge der Asche, besonders von der Erdkohle, beträchtlich, so wie der üble Geruch lästig.

Je gröfser der Kohlenstoffgehalt der St., desto dicker ist die Konsistenz des durch eine Destillation zu gewinnenden Thers. Die Sandkohlen geben also mehr wäfsrige Flüssigkeit, als die Sinter- und Backkohlen; die Menge sich erzeugender Gase steht mit dem K.stoffgehalt der St. im umgekehrten Verhältnifs. Bei Anwendung einer sehr schwachen, langsam bis zum Glühen verstärkten Hitze wird mehr Wasser, weniger Oel, mehr Gas erzeugt, welches aber weniger leuchtet, als bei rasch vermehrter Hitze; je backender die St., desto mehr nimmt das Verhältnifs des ölerzeugenden Gases in dem Gasgemeng zu. Nur Sand- und Sinterkohlen, bei denen der K.stoffgehalt gering ist, werden vor der Rothglühhitze zersetzt, ölige Flüssigkeiten entwickeln sich erst in der Dunkelrothglühhitze.

Fol-

Folgende Tabellen geben eine Uebersicht der Ausbeute an Coaks, des Aschengehalts verschiedner Steinkohlen der preufs. Monarchie, aus England, Sachsen und Belgien, nach *Karsten's* Versuchen.

### *A.* Backkohlen.

| Name der Grube. | Provinz. | Spezif. Gew. | Coaks %. | Asche %. | Reine Kohle %. |
|---|---|---|---|---|---|
| Friedrich zu Zawada | Oberschlesien. | 1,2638 | 60 | 2,1 | 57,9 |
| Sackgrube zu Czernitz | | 1,3623 | 58,5 | 5,8 | 52,7 |
| Stollenflöz zu Hultschin | | 1,3155 | 86,9 | 2,1 | 84,8 |
| Gnade-Gottes-Grube | Niederschlesien. | 1,28507 | 66,8 | 4,65 | 62,15 |
| Gustavgrube | | 1,2709 | 69,9 | 1,9 | 68 |
| Glückhilfgrube | | 1,2762 | 68 | 0,8 | 67,2 |
| Combinirte Abendröthe | | 1,2975 | 75 | 4,9 | 70,1 |
| Sulzbach Duttweiler | Saarbrükken, Reg.-bzk. Trier. | 1,25812 | 64 | 0,15 | 63,85 |
| Friedrichsthal | | 1,25391 | 64,8 | 0,65 | 64,15 |
| Wellesweiler | | 1,2621 | 65,6 | 1 | 64,6 |
| Wettin | Saalkreis, Regbzk. Merseburg. | 1,3702 | 78 | 10,8 | 67,2 |
| " | | 1,4662 | 81,1 | 24,4 | 56,7 |
| " | | 1,3628 | 77,5 | 5,1 | 72,4 |
| Fornagelflöz | Eschweiler, Regbzk. Aachen. | 1,2997 | 80 | 1,3 | 78,7 |
| Schlemmerichflöz | | 1,2946 | 84,5 | 3,25 | 81,25 |
| Flöz Gyr | | 1,3005 | 81,5 | 1,17 | 80,23 |
| Hütterbank | Westphalen, Regbzk. Arnsberg. | 1,2905 | 86,3 | 1 | 85,3 |
| Sälzer und Neuack | | 1,28819 | 82,3 | 0,7 | 81,6 |
| Stock- und Scheerenberg | | 1,2818 | 80,1 | 0,65 | 79,45 |
| Newcastle | Schottland u. England. | 1,2563 | 68,5 | 0,85 | 67,65 |
| Cannelcoal | | 1,1652 | 51 | 0,5 | 50,5 |
| " | | 1,284 | 61,5 | 5,5 | 56 |
| Pottschapel | Sachsen. | 1,4541 | 68,7 | 27,7 | 41 |

### *B.* Sinterkohlen.

| Name der Grube. | Provinz. | Spezif. Gew. | Coaks %. | Asche %. | Reine Kohle %. |
|---|---|---|---|---|---|
| Königin Louise | Oberschlesien. | 1,28075 | 67 | 1,2 | 65 |
| Königsgrube | | 1,2846 | 65,3 | 0,6 | 64,7 |
| Henriette | | 1,2862 | 63,8 | 1,65 | 62,15 |
| Treue Caroline | | 1,2804 | 61,5 | 4,8 | 56,7 |
| Therese zu Hultschin | | 1,3323 | 88,4 | 2,66 | 84,74 |
| David | Niederschlesien. | 1,2954 | 68 | 2 | 66 |
| Louise Auguste | | 1,2806 | 66,5 | 1,3 | 65,2 |
| Frischauf | | 1,5182 | 78,8 | 23,4 | 55,4 |
| " | | 1,421 | 73 | 8 | 65 |
| Prinz Wilhelm | Saarbrükken. | 1,2985 | 62,1 | 1,3 | 60,8 |
| Merchweiler | | 1,2817 | 61,88 | 0,9 | 60,98 |
| Gerhardgrube | | 1,27137 | 58,5 | 1,6 | 56,9 |
| Löbejün | Saalkreis. | 1,3739 | 89,1 | 9,1 | 80 |
| " | | 1,4634 | 90 | 20 | 70 |
| Turteltaube | Westphalen. | 1,3321 | 86,8 | 2,4 | 84,4 |
| Louisen Erbstollen | | 1,29149 | 72,8 | 1,4 | 71,4 |
| Sperling | | 1,3303 | 85,5 | 3,5 | 82 |
| Hamburg | | 1,3232 | 89,1 | 0,9 | 88,2 |
| Planitz, sogen. Pechkohle | Sachsen. | 1,1866 | 64,5 | 1,1 | 63,4 |
| Mons | Belgien. | 1,3078 | 88 | 2,5 | 85,5 |

## C. Sandkohlen.

| Name der Grube. | Provinz. | Spezif. Gew. | Coaks $\frac{0}{0}$. | Asche $\frac{0}{0}$. | Reine Kohle $\frac{0}{0}$. |
|---|---|---|---|---|---|
| Caroline | Oberschlesien. | 1,3097 | 65,6 | 2,8 | 62,8 |
| Charlotte | | 1,3172 | 67,5 | 2,42 | 65,08 |
| Beate | | 1,38317 | 66,8 | 11,9 | 54,9 |
| Theodor | | 1,2943 | 53,5 | 1,9 | 51,6 |
| Josepha | | 1,3102 | 56,9 | 3,4 | 53,5 |
| Laura | Niederschlesien. | 1,3037 | 70 | 1,85 | 68,15 |
| „ | | 1,29752 | 73,5 | 2,4 | 71,1 |
| Fuchsgrube | | 1,3782 | 59,1 | 2,1 | 57 |
| Geislautern | Saarbrücken. | 1,3279 | 62,1 | 3,9 | 58,2 |
| Neu-Langenberg | Aus dem Bardenbergschen. | 1,3213 | 93,1 | 0,8 | 92,8 |
| Hoheneich | | 1,3296 | 94,8 | 1,2 | 93,6 |
| Fürth | | 1,339 | 95 | 0,7 | 94,3 |
| Abgunst | | 1,3548 | 96,4 | 1,75 | 94,65 |
| Löbejün | Saalkreis. | 1,6295 | 92 | 7 | 85 |
| „ | | 1,6370 | 90 | 9,9 | 80,1 |
| Alter Hase | Westphalen. | 1,3346 | 92,5 | 1,7 | 90,8 |
| Hundsnocken | | 1,3376 | 92,8 | 0,6 | 92,2 |
| Schwarzer Junge | | 1,31253 | 91,9 | 1,1 | 90,8 |
| Cannelcoal | England. | 1,4231 | 69,8 | 13,3 | 56,5 |
| „ | Brasilien. | 1,2891 | 59,5 | 1,6 | 57,9 |
| „ | „ | 1,4832 | 66,5 | 28,4 | 38,1 |

Steinkohlenablagerungen sind im preufsischen Staat: in Ober- und Niederschlesien, im Saalkreis, im Saarbrückenschen, an der Worm (Aachen), an der Inde (Eschweiler), in der Grafschaft Mark, im Tecklenburg-Lingenschen, im Mindenschen. Braunkohlen werden gegraben in der Niederlausitz, in der Grafschaft Mannsfeld, im Magdeburger, Merseburger Regierungsbezirk, im Dürner und Siegner Bergamtsrevier.

Produktion an Steinkohlen und Braunkohlen im preufs. Staat.

| Steinkohlen. Jahr. | Centner. | Braunkohlen. Centner. | Steinkohlen. Jahr. | Centner. | Braunkohlen. Centner. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1816 — 24 | 176,560594 | | 1828 | 27,524763 | 5,513388 |
| also auf ein Jahr | 19,617843 | | 29 | 27,350934 | 6,403865 |
| 1824 | 24,362017 *) | | 30 | 28,329513 | 10,723394 |
| 25 | 26,591145 | | 31 | 27,631001 | 8,380531 |
| 26 | 25,857310 | 5,530292 | 32 | 29,936892 | 8,659197 |
| 27 | 27,436524 | 5,729616 | 33 | 33,017246 **) | 8,570114 ***) |

Im Jahr 1833.

| Oberbergamtsdistrikt | Steinkohlen. Tonnen. | Braunkohlen. Tonnen. |
|---|---|---|
| Schlesischer | 2,424024 | (zu Muskau fürs Alaunwerk) |
| Niedersächs. Thüringscher | 77762 | 1,278986 |
| Westphälischer | 3,807553½ | — — |
| Rheinischer | 1,944972 | 863542½ |
| Summe der Tonnen | 8,254311½ | 2,142528½ |
| Scheffel oder Centner | 33,017246 | 8,570114 |

*) Aufserdem, was in Schlesien zu Coaks verwendet worden ist.

**) Aufserdem 26344 Tonnen Coaks.

***) Ausschliefslich Schlesien, Brandenburg, Preufsen.

Die Ein- und Ausfuhr von Steinkohlen betrug:

| Jahr. | Einfuhr. Centner. | Ausfuhr. Centner. |
|---|---|---|
| 1828 | 801126 | 2,077824 |
| 29 | 920076 | 2,277113 |
| 30 | 1,177310 | 2,572813 |
| 31 | 903181 | 3,869959 |

Die Steinkohlengewinnung des Königreichs Belgien giebt *Brard* auf 24 Mill. Centner an, aus 350 Gruben. Nach *Héron de Villefosse* betrug Frankreichs Kohlenausbeute in 32 Departements:

| | Steinkohlen. | | Braunkohlen. |
|---|---|---|---|
| 1825 | 14,000000 metr. Centn. | = 27,211800 preufs. C. | |
| 26 | 15,310687 „ „ | = 29,758400 „ „ | 98414 metr. C. |
| 32 | 16,135821 „ „ | = 31,361500 „ „ | 25843 „ „ |

*Héron de Villefosse* in den A. d. M. I. sèr. Tom 13. p. 451. II. sèr. Tom. 2. p. 401. in K. A. f. M. etc. Bd. 1. S. 216. — Nach *Karsten* dürfte die Steinkohlengewinnung Englands auf 400 Millionen Centner anzunehmen sein. Die Werke von Newcastle allein liefern jährlich 72 Millionen Centner, fast zwei und ein halbmal mehr als der preufs. Staat!

### Verkohlung der Steinkohlen.

Um die Anwendbarkeit einer St. zum Vercoaken zu beurtheilen, mufs auf den Aschengehalt, die Zerklüftung, Einlagerung von Faserkohle Rücksicht genommen werden. Backkohlen haben vor den Sinter- und besonders vor den Sandkohlen den grofsen Vorzug, dafs sie durch die letzten Verhältnisse zum Vercoaken nicht untauglich werden, weil die vor dem Verkohlen getrennten einzelnen Theile, aus denen die Kohlenmasse besteht, beim Vercoaken zusammenschmelzen und daher Coaks in grofsen Stücken liefern können, es sei denn, dafs sie mit Schichten von Faserkohle zu stark durchzogen, oder dafs die Klüfte stark mit fremdartigen Beimengungen ausgefüllt wären. Sinterkohlen, die durch feine Risse und Klüfte sehr zerspalten sind, wenn sie nicht etwa bedeutend zu den Backkohlen hinneigen, noch mehr Sandkohlen, eignen sich zum Vercoaken durchaus nicht, weil sie in kleine Stücke zerfallen, die in Schachtöfen nicht benutzt werden können. Sandkohlen von einem K.stoffgehalt von 90% sind als natürliche Coaks zu betrachten, und lassen sich unter Umständen als solche anwenden, wenn sie eine homogene Masse bilden und nicht zerspringen (— Anthracit der Amerikaner —). Dagegen sind Sinter- und Sandkohlen von geringem K.stoffgehalt, die wenigstens in 4 bis 5 Zoll starken Lagen gleichartig bleiben, nicht zerklüftet sind, sehr gut zur Vercoakung anwendbar; allein die aus ihnen erzeugten Coaks sind sehr dicht, fest, erfordern eine grofse Windmenge. Kohlen, die beim Verbrennen 5% Asche und darüber hinterlassen, geben für Eisenhohöfen sehr wenig brauchbare Coaks.

Die Coaks sind leichter als die St., grauschwarz von Farbe, von schwachem Seidenglanz, ausgezeichnet porös, möglichst von Schwefel frei. Sie erfordern zum Brennen einen gröfsern Luftzug, als St., indem sie reine Kohlen sind, letztere aber noch Wasser- und Sauerstoff enthalten, weshalb die Oefen höher sein, die Gebläse mehr Wind in den Ofen treiben müssen. Bei gleichem Volum verhält sich die Wirkung der Holzkohlen zu der der Coaks beim Verschmelzen der Eisenerze in Schachtöfen = 1:2, bei gleichem Gewicht = 2:3; in Cupolöfen im ersten Fall = 23,1:100, im letzten Fall = 71,2:100.

Die Coaks von Backkohlen sind locker, schwammig, dem Durchgang der Luft zugängig, Coaks aus Sinterkohlen dagegen bilden schon eine dichtere, feste Masse, die von Sandkohlen endlich sind dem Durchzug der Luft sehr ungünstig; dagegen können die erstern aber auch durch ihre Lockerheit unbrauchbar werden, weil sie schon beim Aufeinanderliegen grofser Massen durch ihr eignes Gewicht zerdrückt werden, noch weit mehr in hohen Schachtöfen durch die Last des Erzes. Man kann daher solch lockere Coaks nur in niedrigen Schachtöfen anwenden, dann aber auch mit sehr günstigem Erfolg. Kleine Kohlen, wie sie beim St.bergbau in grofser Menge abfallen, sind nur dann zum Vercoaken geeignet, wenn es Backkohle ist; sind die kleinen Kohlen aber mit Letten, Schieferthon, Faserkohle verunreinigt, so werden die daraus darzustellenden Coaks durch einen zu grofsen Aschengehalt unbrauchbar.

Das Vercoaken, gewöhnlich, aber nicht mit Recht, Abschwefeln, *désoufrage,* genannt, geschieht sowohl in Meilern, Haufen, als auch in Oefen, im letztern Fall um theils die Dämpfe zu kondensiren, theils besonders die Gase aufzufangen und zu benutzen. Kleine Kohlen werden gewöhnlich in Oefen verkohlt, für die Stückkohlen bedient man sich fast nur der Meilerverkohlung.

### 1) Verkohlen der Steinkohlen in Meilern.

#### *a*) Vercoaken der Stückkohlen.

Früher setzte man die St., wie das Holz, in runde Meiler von 10 bis 15 Fufs im Durchmesser, so dafs die Kohlen an der Peripherie nur 6 bis 8 Zoll, in der Mitte aber 18 bis 24 Zoll hoch über einander lagen; man bedeckte den kegelförmigen M. mit Stroh oder Laub, darüber mit Erde oder Lösche. Bald fand man, dafs, um den zu starken Luftzutritt abzuhalten, ganz kleine Kohlen ausreichen, und dafs es hinlänglich, die vercoakten Stellen mit Lösche zu bedecken. Statt der runden M. stellt man jetzt die zu verkohlenden St. in langen Haufen ohne Decke auf, um eine gröfsere Menge auf einmal verkohlen zu können, allein die Erfahrung hat gelehrt, dafs dabei durchs Verbrennen ein bedeutender Verlust statt findet.

Ein trockner ebner Platz bildet die Verkohlungsstätte, einem sandigen Boden giebt man eine 6 Zoll hohe Decke aus einem Gemeng von Lehm und kleinen Staubkohlen. Nach der Längenaxe des H., den man aufbauen will, wird eine Schnur gezogen, längs dieser werden zu beiden Seiten, in Entfernungen von 2 zu 2 Fuſs (bei leicht entzündlichen Kohlen in weitern Entfernungen), 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuſs lange Pfähle eingeschlagen, welche nach der Aufstellung des H. ausgezogen werden, und die Punkte angeben, an denen derselbe angezündet wird. Die gröſsten Kohlenstücke werden längs der Schnur gegen einander geneigt aufgestellt, wodurch ein in der Längenaxe des H. fortlaufender Luftkanal gebildet wird. An diese gröſsten Stücke lehnen sich dann die folgenden Reihen der Kohlenstücke zu beiden Seiten in immer kleinern Dimensionen an, aber so, daſs Zwischenräume möglichst vermieden werden; die kleinern Kohlenstücke dienen zur Ausfüllung derselben, die kleinsten, von 2 bis 3 Kubikzoll, als Decke. Die Breite der H. pflegt 10 bis 12 Fuſs zu sein, die Länge 100 bis 150 F., doch ist die Länge auſserwesentlich und richtet sich nach dem Oertlichen. Durch die abnehmende Gröſse der St. von der Mitte nach den Seiten erhält der H. im Querdurchschnitt die Gestalt eines Tonnengewölbes; die Höhe beträgt in der Mitte 16 bis 22 Zoll, vermindert sich zu beiden Seiten bis zu 6 und 4 Z. Auf die untere Schicht wird nie eine zweite regelmäſsige Schicht aufgetragen, sondern man bedeckt sie mit St.stücken; vergleiche Fig. 14. Tafel XV.

Ist der H. vollständig gesetzt, sind die Pfähle ausgezogen, so werden in die dadurch gebildeten kleinen Schächte brennende St. geworfen, wodurch der ganze H. in Zeit von 4 bis 6 Stunden in Brand geräth. Währenddem ist nur nöthig, daſs man Obacht giebt, wo die Flamme nachläſst, und Veraschung eintreten will; diese Stellen werden sogleich, um das Feuer zu ersticken, mit Lösche beschüttet. Die Zeit, wie lange ein H. brennen muſs, hängt von der Natur der Kohlen ab; sehr backende Kohlen erfordern vom Anzünden bis zum Bedecken der letzten Stelle 36 bis 48 Stunden, weniger backende 12 bis 16 Stunden; bei Frostwetter, heiterer Luft und Wind erfolgt das Vercoaken schneller, als bei stiller Luft und Regenwetter; starkes Dampfen zeigt eine mehr backende, lockere Kohle an, bei schwachem erhält man gewöhnlich dichte und feste Coaks. Ehe das Feuer erlischt, muſs der mit Lösche bedeckte H. 3 bis 4 Tage lang stehen, dann werden die Coaks von den kurzen Seiten des H. gezogen.

So einfach auch dieses Verfahren ist, so mangelhaft ist es, indem durchs Verbrennen ein beträchtlicher Kohlenverlust stattfindet; man hat daher die ältere Verkohlungsart in runden M. mit einigen Modifikationen an mehrern Orten wieder eingeführt, und

es wird wahrscheinlich die H.verkohlung nach und nach ganz aufgegeben werden. Das neuere Verfahren besteht darin, dafs man, nach *Wilkinson's* Angaben, in der Mitte des runden M. eine nach Oben zu konisch verengte Esse aus Ziegelsteinen, 6 Zoll stark, aufführt, um welche die zu verkohlenden St. in concentrischen Reihen aufgestellt werden. Die Höhe derselben hängt von der Höhe ab, welche man dem M. in der Mitte geben will, 3½ Fufs, weil, wenn man den M. höher bauen wollte, die Coaks zerdrückt werden würden. Die Esse wird einige Zoll höher gemacht, unten etwa 12, oben 6 Zoll weit, oder 15 und 8; oben legt man einen gufseisernen Kranz aufs Mauerwerk, um eine Platte aufdecken zu können. Die Mauer der Esse ist, durch Aussparen der Ziegel beim Aufmauern, mit concentrischen Reihen von Oeffnungen bis zur Höhe des M. versehen, um das Innere des letztern mit der erstern zu verbinden. Das Aufstellen der Kohlen geschieht in kreisförmigen Reihen rings um die Esse, nach Aufsen die kleinern Kohlen; an der Sohle des M. bildet man von der Peripherie nach dem Essenschacht führende Züge, Luftkanäle, wie bei der H.verkohlung; gröfsere M. und schwerentzündliche Kohlen erfordern mehr Luftkanäle, als kleine M. und leicht entzündliche Kohlen. Ein M. mittler Gröfse, von 18 Fufs im Durchmesser, erhält 6 bis 8 Luftkanäle. Fig. 15. Tafel XV. stellt einen solchen im Durchschnitt dar. Auf die unterste Schicht Kohlen kommt eine zweite, dritte, bis der M. 3½ Fufs hoch ist, im Uebrigen verfährt man wie bei den H.; auf die Sohle des Essenschachts wirft man trockne Holzspähne, und zündet sie von oben an.

Die Behandlung des M. beim Verkohlen ist verschieden: nach dem einen Verfahren, welches nur bei stark backenden Kohlen anwendbar ist, bedeckt man den fertig gesetzten M. 3 Zoll dick mit angefeuchteter Kohlenlösche, so dafs Flamme und Rauch nicht durchdringen, sondern nur durch den Essenschacht abgeführt werden; der M. bleibt so lange im Treiben, als noch Rauch und Flamme sich zeigen, darauf wird der Essenschacht bedeckt, alle Oeffnungen geschlossen, um das Feuer zu ersticken; nach 3 Tagen werden die Coaks gezogen. Ein anderes Verfahren besteht darin, keine Decke zu geben, man bedeckt nach und nach die Stellen, wo keine Flamme mehr erscheint; sobald sich Flamme und Rauch aus der Esse erheben, wird sie zugedeckt. Man verfährt im Uebrigen wie bei der H.verkohlung, nur dafs hier das Feuer von Innen nach Aufsen geleitet wird, wodurch im Durchschnitt 5% Coaks mehr gewonnen werden. Sind alle Punkte des M. mit Lösche beworfen, so wird die Platte vom Essenschacht abgenommen, damit die sich noch entwickelnden Dämpfe abziehen können, während die Luftkanäle den Zug reguliren. Steigt keine bläuliche Flamme

mehr aus der Mündung der Esse auf, etwa 24 Stunden nach gänzlicher Bedeckung des M., so wird die erstere und alle Kanäle sorgfältig geschlossen, um das Feuer zu ersticken. Bei diesem Verfahren wird die Decke schon vor der vollendeten Verkohlung gegeben, und diese durch die Zuglöcher und Esse bewirkt.

*Coste* und *Perdonnet* in den A. d. M. II. sèr. Tom. 5. pag. 263.

*b*) Vercoaken der kleinen Kohlen, Staubkohlen, *houille menue*, in Haufen ist wenig gebräuchlich, es findet fast überall in Oefen statt. Das Verfahren, wie es zu Janon bei St. Etienne ausgeübt wird, ist sehr empfehlens- und nachahmungswerth. Siehe eine Abhandlung von *Delaplanche* in den A. d. M. I. sèr. Tom. 13. pag. 505. B. K. u. Gbl. 1827. S. 471.

2) Verkohlen der Steinkohlen in Oefen.

*a*) Vercoaken der Stückkohlen.

Man wählt hiezu schwach backende St., theils weil sie viel kondensirbare Therdämpfe entwickeln, theils weil sie sich in Oefen leichter verkohlen lassen, und keinen so starken Luftzutritt erfordern, als Sinter- und Sandkohlen; Kohlen, welche sich stark aufblähen, sind hiezu kaum geeignet, weil sie dem Luftzutritt hinderlich und weil es schwierig sein würde, die zusammengebackne Coakmasse aus dem Ofen zu schaffen. Man bedient sich zu diesem Behuf runder Schachtöfen.

Tafel XV. Fig. 11. stellt einen solchen dar. a der Kernschacht aus feuerfesten Ziegeln; die Umfassungsmauern sind aus Ziegelsteinen aufgeführt. b, b ein gegofsner eiserner Kranz, auf welchen eine gufseiserne Platte c gedeckt wird. Die Sohle des Ofens ist massiv. Durch eine Oeffnung an der Seite d werden die Kohlen in den Ofen eingetragen, und die Coaks ausgezogen; sie ist während des Prozesses vermauert, und von Aufsen durch eine eiserne Thür geschlossen. In der Umfassungsmauer sind 4 horizontale Reihen von Zuglöchern, e, e, e, gewöhnlich eiserne Röhren; die unterste Reihe liegt mit der Ofensohle in einer Ebne, jede liegt etwa um 1½ Fufs höher, als die andere. Nahe der Mündung des Schachts ist eine eiserne Röhre f, von 8 bis 10 Zoll im Durchmesser, angebracht, welche die beim Vercoaken sich erzeugenden Dämpfe nach den Kondensationsgefäfsen ableiten soll; letztere bestehen theils in grofsen hölzernen Kühlfässern, theils in gemauerten Kondensationskammern. Ueber diese siehe K. A. f. B. u. H. Bd. 1. H. 2. S. 81.

Zu unterst bringt man etwas trocknes Holz, darauf trägt man die Kohlen durch die Eintragthür, ist diese dann zugesetzt, durch die Schachtmündung ein, spart aber in der verlornen Mauer einen Kanal zum Anzünden des Holzes aus. Ist der Ofen bis an die Dampfröhre gefüllt, so wird die Mündung des Schachts mit der Platte geschlossen, die Fugen mit Lehm verstrichen, das Holz angezündet, die 3 obern Reihen der Luftkanäle geschlossen, die untere allein geöffnet. Nach 10 Stunden zeigt sich das Feuer durch die zweite Reihe der Zuglöcher, daher man die unterste schliefst,

diese öffnet; so fährt man von 10 zu 10 Stunden fort, bis die vierte geöffnet worden, welche aber nur etwa 3 Stunden offen bleibt. Nach 12 Stunden, während welcher Zeit der Ofen fest verschlossen geblieben, werden die glühenden Coaks ausgezogen und mit Wasser gelöscht. Die Kohlen dürfen im Ofen nie flammen, sondern blos glühen, auf der Windseite müssen die Register wenig oder gar nicht geöffnet werden; wird die Farbe der glühenden Kohlen statt dunkel feuerroth lichte, wohl gar weifs, so müssen die Zuglöcher geschlossen werden.

Die in Oefen erzeugten Coaks sind immer dichter, fester, als die in H. und M. erhaltnen, weil sie sich weniger ausdehnen können; daher erhält man auch dem Raum nach weniger Coaks in Oefen, als in M. und H., dem Gewicht nach dürfte es aber wohl ziemlich gleich sein. Wo die Nebenprodukte von der Vercoakung gröfsern Werth haben, als die Kosten der Anlage und Unterhaltung der Oefen, und der Betrag der höhern Arbeitslöhne, würde das Verkohlen der nicht zu sehr backenden Steinkohlen in Oefen zu empfehlen sein.

*b*) Die Verkohlung der kleinen Kohlen geschieht auf überwölbten Heerden, nach Art der Backöfen, mit einem noch flachern Gewölbe konstruirt.

Man giebt solchen Oefen, deren mehrere neben einander angelegt werden, eine vom Kreise wenig abweichende elliptische Form, damit die vordere Oeffnung nicht zu grofs ausfalle; man pflegt die Dimensionen so zu nehmen, dafs 10 bis 13 Kubikfufs Staubkohlen in einer Lage von 6 Zoll Höhe auf der Heerdsohle ausgebreitet werden können. Je flacher das Gewölbe sein kann, welches hauptsächlich von der Beschaffenheit des Baumaterials abhängt, desto günstiger ist der Erfolg des Vercoakens. Man fertigt dasselbe aus feuerfestem Thon, oder Mauerziegeln, aus feuerbeständigem Sandstein; Kalkmörtel kann wegen der sich aus den St. entwickelnden schwefligen Säure, die in Schwefelsäure übergeht, nicht angewendet werden. Man bedeckt das Gewölbe mit einer Lehmschicht, darüber mit Sand, um die Abkühlung durch die äufsere umgebende Luft abzuhalten.

Fig. 12 und 13. Tafel XV. stellen einen solchen Ofen dar, wie er zu Zabrze in Oberschlesien zum Vercoaken kleiner Kohlen angewendet wird; Fig. 12. Grundrifs, Fig. 13. senkrechter Durchschnitt des Ofens nach der punktirten Linie AB Fig. 12. — a Füllung von Sand, Ziegelschutt unter dem Heerd, b das Gewölbe aus Steinen, c die Lehmdecke, d Beschüttung mit Sand, e Oeffnung in der Vorderwand zum Eintragen der Kohlen, Ausziehen der Coaks, welche auf der schiefen Ebne f herabgezogen werden. Ueber dieser Oeffnung ziehen die Flamme und die Dämpfe durch einen Schlitz in der Vorderwand ab; statt desselben ist g eine schmale Oeffnung. Nicht selten führt auch eine Oeffnung in der

Seitenmauer des vordern Gewölbes h die Flamme und Dämpfe nach einem seitwärts stehenden Schornstein; i ein Quereisen vor der Einsatzöffnung zum Auflegen der Werkzeuge.

Man bringt den Ofen durchs Verbrennen von kleinen Stückkohlen in Hitze, und trägt dann obige Menge Staubkkohlen ein, breitet sie auf dem Heerd in gleicher Höhe aus, worauf sie in Brand gerathen. Wenn das Rauchen aufhört, keine Flamme mehr erscheint und sich auf der Oberfläche der Kohle eine weifse Flugasche bildet, dämpft man die Gluth mit Wasser, zieht die Coaks aus und löscht sie vollends mit Wasser. Der Verkohlungsprozefs dauert 6 Stunden, die Arbeit geht ununterbrochen Tag und Nacht, bis etwanige Reparaturen einen Stillstand nöthig machen. Man giebt den Oefen zuweilen auch die Einrichtung, dafs über der Mitte des Gewölbes eine kurze Esse sich erhebt, durch welche die Dämpfe abziehen; man giebt auch dem Ofen eine eiförmige Gestalt, an beiden schmalen Seiten befinden sich Oeffnungen zum Einsetzen der Kohlen und Ausziehen der Coaks, die Heerdsohle ist von der Mitte aus nach diesen Oeffnungen hin schwach geneigt. Letztere sind mit eisernen Rahmen versehen, und mit eisernen Schiebeplatten geschlossen, die mittelst eines Hebels und Gegengewichte auf und ab bewegt werden können; in den Platten sind mehrere Löcher angebracht, um Luft zuzulassen. Das Eintragen der Kohlen erfolgt abwechselnd auf der einen und auf der andern Seite, und man richtet sich mit der Arbeit überhaupt so ein, dafs die eine besetzt wird, während auf der andern die Verkohlung noch nicht ganz vollständig erfolgt ist.

Abbildung der Vercoakungsöfen auf dem Hüttenwerk la Jahotière, im Ind. Tom. 8. p. 163. — *Coste* und *Perdonnet* in den A. d. M. II. sèr. Tom. 5. pag. 267. — *Roscher* Verkohl.ofen für Braunkohle, J. d. pr. Ch. Bd. 2. S. 10.

Der Steinkohlenther, *goudron d'houille*, *coal-tar*, sei er bei der Gasbereitung gewonnen, oder beim Vercoaken in den Verkohlungsöfen, ist bald dünn- bald dickflüssig, dunkelbraun, schwarzbraun von Farbe, stinkt, besteht aus nicht saurem Brandharz, welches in Brandölen aufgelöst ist, enthält auch Ammoniak, Paraffin etc.; bei einer Destillation mit Wasser geht ein dunkelgelbes Brandöl über, Kohlentheröl, *Coal-oil*, *Spirit of tar*, welches, mit Wasser rektificirt, unter Hinterlassung von Brandharz, blafsgelb gewonnen wird (das Nähere siehe bei den ätherischen Oelen). Der in Gasbereitungsanstalten gewonnene Ther enthält auch Naphthalin, nicht der gemeine Steinkohlenther. — Man verwendet den St.ther zum Theren von Holzwerk, Mauerwerk, zu welchem Endzweck man denselben vorher um $\frac{1}{5}$ eindampft; er dringt tiefer in das Holz, als Holzther, indefs mufs der Anstrich einigemal wiederholt wer-

den; auf $\frac{2}{3}$ in Blasen abdestillirt bleibt eine dem Mineralther analoge Masse zurück, die weit weniger stinkt und wie dieser zur Anfertigung von Kitt gebraucht werden kann. Noch stärker eingekocht erhält man ein geruchloses Hartpech. Den mehrsten Ther verwendet man auf den Gasbereitungsanstalten, um ihn unter den Retorten zu verbrennen, (vergleiche Bd. I. 1. Seite 134.); *Rutter* lehrt ihn mit Wasserdampf zusammen verbrennen, wodurch nicht allein alles Rauchen vermieden, sondern auch eine gröfsere Hitze erzeugt wird, indem sich das Wasser zersetzt und seinen Sauerstoff an den brennenden Ther abgiebt, während der Wasserstoff eine Vergröfserung der Flamme bedingt, (vergl. das über *Morey*'s *Waterburner* Gesagte, I. 1. Seite 89.).

D. p. J. Bd. 11. S. 244. — J. d. p. I. Bd. 5. S. 389. — *Rutter* in D. p. J. Bd. 50. S. 77, 174, 253. Bd. 54. S. 188.

Steinkohlenrus. Weil der Rauch beim Vercoaken der St. einen Antheil fein zertheilter Kohle mit sich fortreifst, sich auch wohl chemisch verbundner Kohlenstoff aus den K.wasserstoffverbindungen durch die Glühhitze ausscheidet, so hat man mit der Vercoakung der St. hie und da auch Rusfabrikation verbunden, indem man den zur vordern Oeffnung des Verkohlungsofens ausströmenden dicken Rauch durch nicht zu enge Züge in grofse Kammern leitet, die mit einander verbunden sind; die letzte derselben ist oben mit einer Kappe von Sackleinwand geschlossen, durch welche die Gase entweichen, der Zug statt findet; an derselben legt sich der feinste Rus an. Man benutzt auch, ohne auf Coaks Rücksicht zu nehmen, die backenden Staubkohlen zur Rusbereitung, man läfst sie in dazu eigens angelegten Oefen recht langsam verbrennen, wobei viel Rauch entsteht, welcher in den Kammern Rus absetzt; so geschieht es im Saarbrückenschen, Regbzk. Trier. Auf die Menge und Güte des R. hat, aufser der Beschaffenheit der St., die Temperatur beim Schwelen Einflufs; ist sie zu niedrig, so ist der R. schwer, von mittler, selbst schlechter Beschaffenheit; ist es sehr windig, so gewinnt man bedeutend weniger, aber von guter Qualität; das Gegentheil findet bei regnerischem Wetter statt. Eben so nachtheilig sind feuchte Wände in den Kondensationskammern; trocknes und kaltes Frostwetter ist am günstigsten für die Rusfabrikation. Nach 3 Wochen steten Feuers wird der Ofen und die Kammern abgekühlt, der R. gesammelt; zu dem Ende wird der Ofen geschlossen, die Oeffnungen, welche von Aufsen nach den Kammern führen, geöffnet, der R. auf einen Haufen zusammengefegt, damit er mit der Luft möglichst wenig in Berührung bleibe, wodurch Selbstentzündung bedingt wird; (vergl. vorn Seite 43.). Er wird dann gesiebt und in Säcken, deren Poren durch Aufpinseln von Thonschlempe äufser-

lich verschlossen worden sind, eingestampft. Durchschnittlich gewinnt man 3,3$\frac{0}{0}$ R. und 40 bis 50$\frac{0}{0}$ Coaks, woraus genüglich einleuchtet, dafs nur auf Kosten der Coaksgewinnung die Rusbrennerei getrieben wird.

---

## Drittes Kapitel.

### Von der Verkohlung thierischer Materien, Knochen, Horn, Elfenbein, Fleisch u. a., der Erzeugung von Ammoniak, Ther etc.

Man bedient sich zur trocknen Destillation thierischer Substanzen, zur Darstellung von ammoniakalischen Produkten und Thierkohle, verschiedner Apparate, je nachdem die Gewinnung des einen, oder des andern hauptsächlich bezweckt wird, theils völlig geschlofsner Apparate, als gufseiserner horizontal gelagerter Cylinder, gufseiserner Blasenkessel, oder gemauerter Verkohlungsräume mit Hut, grofser flacher Retorten, eiserner Kalcinirtöpfe, deren viele in einem Brennofen zusammengestellt werden, theils Oefen, wo die Luft einen geregelten Zutritt hat, nach Analogie der Holz-, Torf- und Steinkohlen-Verkohlungsöfen.

1) Einrichtungen zur Gewinnung von kohlens. Ammoniak und Thierkohle.

*a*) Aus Knochen. Die Knochen, welche von den Scharfrichtereien oder Knochensammlern aufgekauft werden, enthalten in den innern Zellen Fett, welches kein Ammoniak giebt, da alles Fett, gleich ob es von Pflanzen- oder Thierstoffen abstammt, keinen Stickstoff enthält. Es ist daher nöthig, dasselbe möglichst zu entfernen, zumal da es noch eine nützliche Anwendung finden kann. Man pflegt zu dem Ende frische K. zu zerschlagen und mit Wasser auszukochen, um das Knochenfett, *grais d'os*, (etwa 5$\frac{0}{0}$), zu gewinnen. Je reinlicher dabei zu Werke gegangen wird, je frischer die Knochen, desto besser fällt das erhaltne Fett aus, welches auch unter dem Namen Klauenfett, *huile de pied de boeuf*, bekannt ist und als Schmiermittel bei Maschinen Anwendung findet; das ranzige, schlechtere kann mit Nutzen in der Seifesiederei gebraucht werden. Will man dieses Fett nicht benutzen, so müssen die K. durch Abliegen an freier Luft während eines gewissen Zeitraums getrocknet werden, ehe man sie in Arbeit nimmt.

Die Vorrichtung zur trocknen Destillation besteht in gufseisernen Cylindern, deren mehrere in 2 oder 3 Reihen in einer Feuerung horizontal gelagert sind, nach Art der Retorten zur Erzeugung des Kohlengases (vergleiche Bd. I. 1. Seite 126.); die

Flamme und der Rauch werden erst in horizontalen Kanälen unter Abdampfpfannen geleitet, ehe sie durch den Schornstein entweichen. Am vordern Ende werden die Cylinder mit K., welche man durch eine Stampfmühle oder Quetschwalzen hat zerkleinern lassen, besetzt, am hintern befindet sich an jedem Cylinder ein gerades Rohr, von 4 Zoll Weite, 1 Fufs Länge, an welches ein senkrecht absteigendes Knierohr von Eisen oder Blei angeschraubt wird; dieses führt die Gase und Dämpfe nach einer Vorlage, Kondensator, einem horizontalen, gufseinernen, weiten Cylinder, mit angegofsnen kurzen vertikalen Röhren, an welche die absteigenden Knieröhren der einzelnen Retorten geschraubt werden. Aus diesem weiten Cylinder führt ein Abflufsrohr die elastischen und tropfbar-flüssigen Produkte durch ein System von Röhren, die durch fliefsendes Wasser abgekühlt werden, nach der ersten Cisterne, welche entweder in derselben Art eingerichtet ist, als die bereits früher beschriebne Thercisterne bei der Kohlengasbereitung (siehe Tafel III. Fig. 3. m), oder wie die Cisterne zur Aufnahme von Holzther und Holzessig (Tafel XV. Fig. 8.). Die Flüssigkeiten fliefsen dann aus der ersten Cisterne in mehrere andere, die mit Hähnen in verschiednen Höhen versehen sind, um die ammoniakalische Flüssigkeit und das Oel abzulassen. Der Gestank, den die entweichenden Gase bedingen, wird dadurch möglichst beseitigt, dafs man dieselben unter die Feuerung leitet, um sie zu verbrennen, wobei sie eine Stichflamme bilden; oder man bringt sie in geräumigen Kammern mit einem langsam in entgegengesetzter Richtung fliefsenden, dünn ausgebreiteten Strom Wasser in Berührung, welcher die Dämpfe von stinkendem Oel und Ammoniak absorbirt; oder man leitet die Gase in einen Bleikasten, der mit Glasscherben gefüllt ist, welche durch einen Wasserstrahl genetzt sind, und durch vermehrte Oberfläche die Kondensation befördern.

Sobald die eisernen Cylinder mit zerkleinerten K. angefüllt worden, werden die Deckel fest aufgeschraubt, die Fugen mit Lehm verstrichen, und langsam bis zur mäfsigen Rothglühhitze angefeuert; die zuerst sich entwickelnde Luft ist atmosphärische, welche man durch ein Rohr aus der ersten Cisterne ableitet, während das nach der Feuerung führende geschlossen bleibt, bis die Produkte der trocknen Destillation sich in gehörigem Grade zeigen; dann schliefst man das erste Rohr, und läfst die brennbaren Luftarten verbrennen. Diese Vorsicht ist nöthig, damit nicht durch Vermengung der atmosphärischen Luft mit den brennbaren Gasen Explosionen entstehen. Sobald die Knieröhren anfangen kalt zu werden, ist die Destillation beendet; man läfst die Cylinder etwas abkühlen, zieht dann die Kohlen und schüttet sie in blecherne Kästen, um sie zu löschen. Hierauf folgt eine zweite Besetzung der Cylinder mit K.,

eine zweite Destillation. Man kann auch für jeden eisernen Cylinder 2 blecherne etwas kürzere und engere Trommeln anfertigen, am einen Ende geschlossen, am andern offen, mit 2 Handhaben versehen; in diese werden die K. gepackt, und einer von beiden in den gufseisernen eingemauerten Cylinder geschoben. So wie die Destillation zu Ende ist, zieht man die Trommel mit den Kohlen heraus, löscht sie ab, und entleert sie dann, während die zweite, mit K. gefüllte, in die eiserne Retorte eingeschoben wird. Hiedurch wird Zeit und Brennmaterial erspart, indem man nun nicht nöthig hat, die Retorte etwas abkühlen zu lassen.

Statt der unterirdischen Cisternen bedient man sich auch, besonders wo das kohlens. Ammoniak in fester Form gewonnen werden soll, bei kleinern Fabrikationsmengen, durch bleierne Röhren verbundner Fässer (eines *Woulf*schen Apparats im grofsen Mafsstab), welche von Zeit zu Zeit von den Flüssigkeiten entleert werden; hat sich genug festes Salz im obern Theil derselben angesetzt, so läfst man den flüssigen Inhalt abfliefsen, schlägt die Fässer auseinander, oder nimmt das Salz durch weite Oeffnungen im obern Boden heraus. Die Oeffnungen sind mit Holzspunden während der Destillation verschlossen, letztere dienen als Sicherheitsventile, wenn Explosionen eintreten sollten.

Eine andere Methode ammoniakalische Produkte aus K. zu gewinnen, besteht darin, in einem Schachtofen mit Rost die trocknen K. über Reisholz zu schichten, die Gicht zu schliefsen, wenn das Feuer brennt, und durch Abzugskanäle die Gase und Dämpfe nach grofsen Kondensationskammern zu leiten. Offenbar wird aber bei diesem Verfahren durch den Luftzutritt ein Theil der Produkte verbrannt, und die K.kohle mufs schlechter ausfallen, als die in geschlofsnen Retorten bereitete, obschon die Kosten der Anlage und Unterhaltung geringer sind. Es ist aber immer fraglich, ob der Verlust auf der einen Seite nicht gröfser, als der Vortheil auf der andern.

D. t. Tom. 19. p. 221. „Sel Ammoniac." *Hollunder*'s Tagebuch einer metallurg. technol. Reise, Nürnberg 1824. S. 44. Dessen Beiträge zur Färbechemie, Leipzig 1827, Seite 209.

*b*) Aus Horn. Zur Fabrikation von Hornkohle bedient man sich der Kuhhörner, der Ochsen-, Schweinsklauen, Hüfe, Spähne von Horndrechslern, Kammmachern, von den Beschlagbahnen der Schmiede, der Lederabfälle. Diese werden theils in eisernen Cylindern, wie die Knochen, verkohlt, theils in eisernen Destillirblasen, welche so eingemauert sind, dafs das Feuer in schraubenförmig aufsteigenden Zügen dieselben umspielt; der eiserne oder kupferne Hut leitet die Gase und Dämpfe nach einem Kondensa-

tionsapparat. Da die Hornkohle zur Darstellung von blaus. Kali bestimmt ist, nicht zum Entfärben, so treibt man die trockne Destillation nicht so weit, wie bei der Erzeugung von Knochenkohle.

2) Oefen zur Darstellung von Knochenkohle, ohne Berücksichtigung der ammoniakalischen Produkte.

Um K.kohle zu bereiten, ohne die ammoniakalischen Produkte aufzufangen, bedient man sich gufseiserner Kalcinirtöpfe, *chaudières*, *marmites*, von verschiedner Form, die man in eigens dazu konstruirten Oefen aufstellt. Entweder sind sie einer gleich dem andern völlig cylindrisch gestaltet, mit einem angegofsnen vertieften Rand an der Mündung, so dafs, auf einander gestellt, der Boden des obern den Deckel des untern abgiebt, und nur der oberste einer Säulenreihe eines eignen Deckels bedarf, welche Form hier die gewöhnlichste ist; oder man hat weitere und engere, welche Form in Frankreich die üblichste ist, von denen einer aufrecht steht, der andere aber, nachdem beide gefüllt worden, geschickt über den erstern so gestürzt wird, dafs die beiden Mündungen auf einander zu stehen kommen. Man verstreicht dann die Fugen mit einem Gemeng von Lehm und Pferdeäpfeln. Ein Topf fafst 20 bis 25 Pfd. Knochen.

Die Brennöfen sind theils stehende, theils liegende; erstere von gleicher Konstruktion mit den Fayanceöfen, letztere mit den gewöhnlichen Töpferöfen.

Fig. 17. und 18. auf Tafel XV. stellen, und zwar Fig. 17. im Längendurchschnitt, Fig. 18. im Grundrifs einen liegenden Brennofen dar. a die Feuerkammer, welche mit der Sohle des Ofens in einer Ebne liegt; sie ist durch einen Ständer b von dem Brennofen c getrennt. Im Ständer sind durchs Aussparen von Steinen mehrere Reihen Oeffnungen d in verschiedner Höhe angebracht. e Einsetzthür, f Abzüge für die Gase, Dämpfe, die sich entwickeln, für den Rauch nach dem Schornstein g; h Schiebethür, um den Luftzutritt zum Feuer im Raum a zu reguliren. — D. p. J. Bd. 40. S. 172. — *Clémandot*'s Ofen, das. Bd. 51. S. 55.

Da bei dieser Einrichtung die stinkenden Gase und Dämpfe nur zum Theil im Ofen verbrannt werden, zum Theil aber mit dem Rauch entweichen und einen abscheulichen Gestank umher verbreiten, so pflegt man wohl dieselben dadurch zu zerstören, dafs man sie aus dem Knochenverkohlungsofens unter den Rost eines angebauten Flammofens leitet, auf welchem mit trocknem Holz stets gefeuert wird. Durch den kräftigen Zug in diesem mit einem gehörig hohen Schornstein versehenen Flammofen wird eine vollkommne Verbrennung jener stinkenden Gase und Dämpfe bewerkstelligt, wodurch kohlensaures, schwefligsaures Gas, Stickstoffgas und Wasserdämpfe resultiren. Die Anlage eines solchen rauchverzehrenden Flammofens ist durchaus erforderlich, wenn

eine K.verkohlungsanstalt in einer bewohnten Gegend einer Stadt angelegt werden soll.

Da im stehenden Ofen die stärkste Hitze an der Sohle, bei dem liegenden aber am Gewölbe ist, so bringt man beim Einsetzen der Kalcinirtöpfe diejenigen, in denen die stärksten K. sich befinden, bei erstern nach unten, bei letztern nach oben, um eine gleichförmige Verkohlung zu erreichen. Die Zahl der T., welche in einen Ofen eingesetzt werden können, richtet sich natürlich nach der Gröfse des letztern, sie beträgt 100 bis 150, so dafs im ersten Fall etwa 2000 bis 2500 Pfd., im letztern 3000 bis 3750 Pfd. K. auf einmal kalcinirt werden. Man brennt trocknes Holz, welches eine starke Flamme giebt, den eisernen T. nicht zu sehr nachtheilig ist, und die Säulen der aufgesetzten T. kräftig umspielt; man schürt 4 bis 5 Stunden lang, dann schliefst man die Schornsteinklappe und die Thür, durch welche die Luft zum Feuer strömt, wodurch im Ofen noch 10 Stunden lang eine ziemlich bedeutende Temperatur erhalten wird. Hierauf öffnet man beide wieder, um den Ofen durch einen Luftstrom abzukühlen, so dafs nach 8 Stunden die vermauerte Eintragthür aufgebrochen und nach Verlauf von 6 bis 8 Stunden die noch heifsen T. ausgetragen werden können. Gleich darauf wird der Ofen mit vorher während des Brands gefüllten T. wieder besetzt, und zu einem neuen Brand geschritten.

Die Kohlen werden aus den T. geschüttet, wenn sie ganz kalt geworden sind; die Kohle beträgt 50 bis 60% vom Gewicht der K. Ehe aber zur Pülverung geschritten wird, sortirt man dieselben, um diejenigen zu entfernen, welche weifs gebrannt worden sind; wenn nämlich die atmosphärische Luft, sei es durch schlecht verstrichne Fugen, oder durch Sprünge in den T., Zutritt bekommt, so wird der Kohlenstoff verbrennen, und dann erscheint der K. weifs gebrannt. Solche Stücke schaden der Schwärze.

Das Zerreiben, oder Präpariren, der verkohlten K. geschieht also: man zerkleinert dieselben erst durch ein Paar gufseiserne geriffelte Walzen, zwischen welche sie aus einem Trichter (Mühlrumpf) herabfallen; die so vorbereiteten grob gepulverten Kohlen fallen nun durch einen zweiten Trichter, und durch die mittlere Oeffnung im Läufer, zwischen ein Paar Mühlsteine, welche dieselben völlig fein zermahlen. Der Läufer macht 120 Umdrehungen in der Minute. Statt der horizontalen Mühlsteine bedient man sich auch der vertikalen, welche an eine vertikale Welle durch Arme befestigt, auf einer festen horizontalen Bahn umlaufen. Das Kohlenpulver wird dann auf Siebmaschinen gesiebt, gebeutelt, und das Gröbere wieder auf die Mühle gegeben. So fein zertheilt kommt die Knochenkohle unter dem Namen **Beinschwarz**, *noir*

*d'os*, *bone-black*, in den Handel, und dient besonders zum Raffiniren des Zuckers.

In neuester Zeit hat man in Frankreich angefangen, die K.kohle beim Raffiniren des Zuckers nicht als feines Pulver, sondern im gekörnten Zustand anzuwenden. Hat die Kohle in diesem Zustand zu wirken aufgehört, und man pulvert sie, so soll sie wieder eine bedeutende (?) entfärbende Kraft zeigen. D. p. J. Bd. 38. S. 443.

Ueber die Darstellung von Knochenkohle B. d. l. s. d'E. 1818. p. 147. — J. d. p. I. Bd. 2. S. 446. — B. K. u. Gbl. 1821. S. 283. 1823. S. 97.

Soll das verkohlte Produkt als feine schwarze Farbe angewendet werden, so wählt man dazu die Kohle von Hammelknochen, mahlt diese mit Wasser unter vertikalen Steinen längere Zeit, bis der schwarze Brei die höchste Feine erlangt hat. Man formt dann aus demselben kleine Kuchen, trocknet die Masse in den Formen in einer Trocknenstube, und bringt sie dann entweder in dieser Form, oder nochmals trocken zerrieben in den Handel. Die schönste Schwärze liefert unstreitig die Kohle von Elfenbein, schwarz gebranntes E., *noir d'ivoire*, *ivory-black, ebur ustum*, (obschon auch die gewöhnliche K.kohle diesen Namen führt). Man verkohlt die Spähne von Elfenbein, die Endspitzen, überhaupt sämmtlichen Abfall, sowohl in verschlofsnen Tiegeln, deren Deckel gut lutirt, mit einer kleinen Oeffnung in der Mitte versehen sind, als auch in einem eisernen Cylinder, mit fest anschliefsendem, lutirtem Deckel und einer Oeffnung; die Kohle wird mit Wasser zerrieben, und auf dem Reibstein präparirt. Das ächte Elfenbeinschwarz zeichnet sich durch eine reine und tiefe schwarze Farbe aus, ohne Stich ins Bläuliche und Bräunliche, so wie durch die möglichst feinste Zertheilung, deren dasselbe fähig ist. Es wird in der Oelmalerei gebraucht. (Ein sehr schönes Schwarz liefert auch die Indigokohle). — Für die Kupferdrucker bereitet man eine Sorte Schwärze, Druckerschwärze, *noir d'impression*, *printing black*, durchs Glühen von getrocknetem Blut oder Hornspähnen mit gereinigter Pottasche, sorgsames Auslaugen des blaus. Kalis und Zerreiben des kohligen Rückstands mit Wasser.

D. t. Tom. 14. p. 401. Artikel „Noirs." Daraus zum Theil in D. p. J. Bd. 40. S. 172.

Ueber die Wiederherstellung bereits zum Klären des Zuckers gebrauchter K.kohle sind seit einer Reihe von Jahren viele Versuche gemacht worden. Das genügendste Resultat wurde dadurch erhalten, dafs man die gebrauchte Kohle auskochte, dann getrocknet mit einem Zusatz klein zerschlagner Knochen, oder gespaltnen Holzes, in Kalcinirtöpfen glühte. (Das Nähere siehe unten beim Zucker).

---

Erste

# Erste Abtheilung.

## Von den organischen Säuren.

## I. Organische Säuren ohne Stickstoff.

### *A) Aus Kohlen- und Sauerstoff bestehend.*

## Erstes Kapitel.

### Von der Sauerkleesäure.

**Sauerkleesäure, Oxalsäure** (Zuckersäure), *Acide oxalique*, *Oxalic acid*, (C̶ oder $\bar{O}$), von *Scheele* und *Bergman* entdeckt, kommt selten rein in Pflanzensäften vor, wie in den Haaren der Kichererbsen, meist an Kali oder Kalk gebunden; mit ersterm als ein saures Salz in dem Saft des Sauerklees, Sauerampfers u. a. m., mit letzterm als neutrales Salz in mancherlei Wurzeln, Hölzern, Rinden, namentlich auch in krustenartigen Flechten; mit Natron in den Sodapflanzen, mit Eisenoxydul als Eisenresin in der Moorkohle. — Man stellt die Sauerkleesäure dar:

1) aus dem Sauerkleesalz, saurem oxals. Kali, indem man dasselbe in heifsem Wasser auflöst, mit kohlens. Kali neutralisirt, das erhaltne neutrale oxals. Kali durch essigs. Bleioxyd zerlegt, wodurch oxals. Bleioxyd niederfällt, den Niederschlag absüfst, trocknet, mit $37\frac{1}{2}$ % seines Gewichts conc. Schwefelsäure, durch ein 10faches Gewicht Wasser verdünnt, bei gelinder Wärme digerirt. Der unlösliche Rückstand, schwefels. Bleioxyd, wird abgesüfst, sämmtliche Flüssigkeiten zum Krystallisiren abgedunstet. Ein Zusatz von 5 % Salpetersäure gegen das Ende des Abdampfens soll die Krystallisation der Oxalsäure befördern. Man erhält etwa $\frac{3}{4}$ des Salzes an Sauerkleesäure.

2) Durch Oxydation organischer Körper mittelst Salpetersäure (vergl. das vorn Seite 15. Gesagte), namentlich von (Zucker) Melasse, Stärkemehl, Holzfaser, Kuhhaaren, Wollabgängen, (Scheerwolle, Tuchtrümmern). Man thut 1 Theil Kartoffelstärkemehl in eine Retorte, schüttet 4 Theile Salpetersäure von 34° B. darauf, giebt gelinde Hitze. Es erfolgt eine kräftige Oxydation, viel salpetrigsaure Dämpfe entbinden sich; sobald diese nachlassen, setzt man noch einen Theil Säure hinzu, und fährt fort gelind zu erwärmen. Ist die Einwirkung beendet, so giefst man die Flüssigkeit aus, und läfst krystallisiren; die Mutterlauge wird wieder mit Salpeters. gemischt, erwärmt, krystallisirt, und so 3, 4mal wiederholt, bis möglichst Alles erschöpft ist. Die noch farbigen Krystalle werden durchs Umkrystallisiren gereinigt, sie betragen

$\frac{1}{5}$ vom Gewicht des Stärkemehls. Die in der Vorlage gesammelte salpetrige Salpetersäure kann zu demselben Zweck wieder verwendet werden.

Da zu dieser Fabrikation viel Salpetersäure gehört, so wird dieselbe kostbar, wenn nicht etwa die gebildete salpetrige Säure zu andern technischen Zwecken, wie zur Fabrikation von Schwefelsäure, Anwendung findet, (vergl. Bd. I. 1. Seite 162.) Bemerkenswerth ist, dafs eine auf diese Art dargestellte Oxalsäure, wenn sie nicht mehrmals durchs Umkrystallisiren gereinigt worden, immer noch anhängende Pseudo-Aepfelsäure, auch Salpeters. enthält, woher es denn kommt, dafs sie allmälig sich gelb färbt, und in Papier eingeschlagen dasselbe zerfrifst.

E. J. Bd. 8. S. 224.

3) Aus den krustenartigen Flechten, welche oxals. Kalk enthalten; nach *Braconnot* liefert die *Variolaria communis* 7$\frac{0}{0}$ krystallisirte Säure. S. n. J. Bd. 14. S. 141. Bd. 15. S. 156. — 4) Aus den *Salsola-* und *Salicornia-*Arten, welche am Meeresgestade in den wärmern Ländern wachsen, Journ. d. connaiss. usuell. T. 20. p. 247. — 5) Durchs Erhitzen verschiedner vegetabilischer und animalischer Materien mit Aetzkali oder Natron bis 225°, z. B. von Faserstoff, Sägespänen, Papier, Zucker, Stärke, Milchzucker, Gummi, Weinstein-, Citronen-, Gallert-, Schleim-, Bernsteinsäure, Gallert, Seide, Harnsäure (vergl. vorn S. 15. der Einleitung). *Gay-Lussac* in S. n. J. Bd. 28. S. 87. J. d. Ch. Bd. 2. S. 447., auch in D. p. J. Bd. 34. S. 288. — *Brandes* Darstell. aus Papierabschnitzeln mit Kalilauge, E. J. Bd. 7. S. 356. — *Buchner* u. *Herberger* das. Bd. 12. S. 229. — 6) Durch Einwirkung von Chlor auf Harnsäure, *Liebig*. — 7) Endlich bildet sich auch Oxalsäure bei der Darstellung des Kaliums, *Gmelin* in P. A. Bd. 7. S. 525.

Die Sauerkleesäure krystallisirt mit 42,6$\frac{0}{0}$ Wasser ($3\dot{H}$) verbunden in farblosen, durchsichtigen, vierseitigen Säulen, Nadeln, spezif. Gewicht 1,507, ist geruchlos, schmeckt ungemein sauer, röthet stark das Lackmuspapier, wirkt in gröfsern Quantitäten giftig, löst sich in gleichen Theilen heifsen, 9,5 Th. Wasser von 14°, 15,5 Th. bei 10° auf, auch in heifsem Weingeist; sie verwittert an warmer Luft, verliert 28,5$\frac{0}{0}$ Wasser und erscheint dann pulvrig, weifs, ($\bar{O}\dot{H}$), verflüchtigt sich bei 100°, und setzt sich in spiefsigen Krystallen ab, der Dampf derselben ist sehr stechend, enthält Ameisensäure; über 165° zersetzt sie sich mehr oder minder. Sie besteht wasserleer aus 33,76 Kohlenstoff und 66,24 Sauerstoff, oder aus 2 Vol. Kohlenstoffdampf und 3 Vol. Sst.gas, wird durch heifse conc. Schwefelsäure, ohne dieselbe im Mindesten zu färben, in gleiche Raumtheile kohlensaures und Kohlenoxydgas zerlegt, ($\dddot{C} = \dot{C} + \ddot{C}$), während die andern organischen Säuren, z. B. Citronen-, Weinstein-, Aepfel-, Essigsäure u. a. m. die conc. Schwefelsäure sogleich schwärzen, indem bei ihrer Zersetzung

Kohlenstoff übrig bleibt. Die Oxalsäure besitzt zu den Basen unter allen organischen Säuren die stärkste Verwandtschaft, übertrifft in dieser Beziehung sogar die Schwefelsäure, indem Sauerklees. eine Auflösung von Gyps (schwefels. Kalk) zerlegt. Die sauerkleesauren Salze, *Oxalates*, sind theils in Wasser leicht löslich, wie die neutralen der Alkalien, die sauren der Erden, theils schwer löslich, wie die sauren der Alkalien, die neutralen der Erden; sie hinterlassen beim Einäschern eine weifse Asche, weil keine Kohle zurückbleibt; (Unterschied von andern pflanzensauren Salzen). Nicht selten erhält man durchs Glühen oxals. Metallsalze in verschlofsnen Gefäfsen regulinische Metalle in Staubform (Eisen, Nickel, Kobalt u. a. m.), indem kohlens. Gas erzeugt wird.

Man bedient sich der Sauerkleesäure als eines Reagens auf Gold (vergl. Bd. I. 1. Seite 405); indem man eine Gold enthaltende Flüssigkeit (Chlorgold) mit dieser Säure kocht, scheidet sich metallisches Gold in Flitterchen ab. Die Sauerkleesäure wird nämlich, mit Chlor und Wasser in Berührung, zersetzt, es bilden sich Kohlensäure, Salzsäure, und das mit dem Chlor verbundne Gold scheidet sich ab, ($AuCl_3$, $3\dot{H}$, $3C$ liefern: $Au$, $3HCl$, $6\dot{C}$). In der Kattundruckerei gebraucht man Sauerkleesäure als Aetzbeitze, *rongeant*, *white discharge*, als Aetzreservage, *réserve*, bei eisen- und thonerdehaltenden Fonds, jedoch wegen der nicht bedeutenden Löslichkeit der Sauerklees. nur in Fällen, wo helle Farben erzielt werden sollen; zur Zerstörung des Indigs mittelst chroms. Kali (siehe I. 2. Seite 480.).

Sauerkleesaures Ammoniak, *Oxalate d'ammoniaque*, *O. of a.*, ($H_3N\bar{O} + 2\dot{H}$), durch Neutralisation des kohlens. Ammoniaks mit Sauerkleesäure. Es krystallisirt in farblosen, zarten, vierseitigen, durchsichtigen Nadeln, löst sich leicht in Wasser auf, nicht in Weingeist, verwittert an der Luft, besteht aus 24,03 Amm., 50,75 Skls., 25,22 Wass. Man gebraucht dieses Salz als Reagens auf Kalksalze.

Durch trockne Destillation des oxals. Ammoniaks erhält man eine in weifsen Blättchen anschiefsende, geruch- und geschmacklose Materie, *Oxamid*, ($C + H_2N$), von *Dumas* entdeckt. Es bildet sich auch, wenn Oxaläther mit wasserfreiem Ammoniak behandelt wird; durch trockne Destillation giebt es reinen Harnstoff.

Sauerkleesaures Kali, *Oxalate de potasse*, *O. of p.*, ($\dot{K}\bar{O} + \dot{H}$), wird durch Neutralisation des zweifach oxals. Kalis, Sauerkleesalzes, welches man in kochendem Wasser auflöst, dargestellt. Es krystallisirt in weifsen, undurchsichtigen Säulen, löst sich in 2 Theilen Wasser bei 12° auf, schmeckt bitter und kühlend, besteht aus 51,06 K., 38,20 Skls., 10,74 W., wird durch Zusatz von irgend einer Säure in das saure Salz umgewandelt. Dient, gleich dem vorigen, als Reagens auf Kalksalze.

Zweifach sauerkleesaures Kali, *Bioxalate de Potasse*,

*B. of P.*, Sauerkleesalz, *Sel d'oseille*, *Salt of sorrel*, ($\dot{K}\bar{O}_2+2\dot{H}$), wird aus dem Saft des Sauerklees, *oseille des bois*, *surelle*, *wood-sorrel*, auch aus dem des Sauerampfers, *oseille ordinaire, common sorrel*, dargestellt.

Sauerklee *(Oxalis Acetosella)* wächst in ganz Deutschland in schattigen Wäldern zwischen den Baumwurzeln, namentlich im südlichen Deutschland, im Schwarzwald, (bei Gernsbach, Forbach, Altensteig, Schwenningen), in der Schweiz, den Voghesen, in Westpreufsen, Litthauen, England; blüht im April und Mai. Man sammelt denselben kurz nach der Blüthe ein, zerquetscht die Blätter zwischen Steinen, prefst den Rückstand aus. Der geprefste Saft wird dann in kupfernen Kesseln (erhitzt, durch ruhiges Hinstellen geklärt, das Klare abgegossen) eingekocht, die conc. Flüssigkeit zum Krystallisiren in Fässer geschüttet, wodurch ein braunes schmutziges Salz gewonnen wird, welches man durch Wiederauflösen in heissem Wasser, Durchseihen der Auflösung durch wollnes Zeug und Abdampfen, welche Operation wiederholt angestellt wird, reinigt. Man kann auch den Saft sich selbst abklären, oder mit Thon in Berührung stehen lassen, mit einem Zusatz von Blut abschäumen, oder mit Thierkohle und ein wenig Blut kochen, und dann durchseihen. Nach *Schlereth* erhält man, bei der Anwendung von Blut, aus 10 Pfund Sauerklee, welche 2 Pfd. Saft geben, $2\frac{1}{4}$ Loth krystallisirtes weifses Sauerkleesalz, so dafs 1 bis $1\frac{1}{2}$ Centner Sauerklee 1 Pfund Salz liefern.

Das Sauerkleesalz krystallisirt, mit $13\frac{0}{0}$ ($2\dot{H}$) Wasser verbunden, in weifsen, undurchsichtigen, vierseitigen Säulen, ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt sehr sauer, wirkt giftig in gröfsern Mengen genossen, löst sich in kaltem Wasser sehr wenig, in 14 Theilen kochendem, in 34 Th. Alkohol auf und besteht aus 34,28 K., 52,64 Skls., 13,08 W. Man gebraucht dasselbe zur Darstellung der Sauerkleesäure, des neutralen Salzes, des 4fach sauren, um Tintenflecke aus Papier, Zeugen wegzubeitzen, Eisenflecke (Rostflecke) aus Wäsche und Tischzeug auszumachen, (auch ist es zum Weifsmachen der Strohhüte empfohlen worden).

Es wird mitunter durch saures weinsteinsaures Kali (Weinsteinkrystalle) verfälscht, welches man durchs Einäschern entdecken kann (siehe das bei den sauerklees. Salzen Seite 67. Gesagte.) — Ein Gemeng von Sauerkleesalz und Weinsteinkrystallen heifst in England und Frankreich *salt essential of lemons*, *sel essentiel de limons.* — Nach *Brandes* kann man aus Papierabschnitten, P.abfällen und Kalilauge doppelt oxals. Kali erzeugen; er räth jene Abfälle mit Seifensiederlauge zu mengen, einzutrocknen, schwach zu glühen, und den Rückstand dann aufzulösen und zu krystallisiren; (vergl. vorn Seite 66.).

Vierfach sauerkleesaures Kali, *Quadroxalate de p.*, *Q.*

*of p.*, ($\ddot{K}\bar{O}_4 + 7\dot{H}$), soll nach *Wollaston* nicht selten im Sauerkleesalz vorkommen; man erhält es durch Behandlung des vorigen mittelst Salpeter-, Salz- oder Schwefelsäure. Man trägt in eine Mischung von 1 Th. rauchender Salpetersäure und 2 Th. Wasser 2 Th. gepulvertes Sauerkleesalz, erwärmt die Flüssigkeit, bis sich Alles aufgelöst hat. Hierdurch entsteht Salpeter, der zum Theil herauskrystallisirt; hatte man Schwefelsäure angewendet, so entsteht saures schwefels. Kali. Das Salz krystallisirt in weifsen Säulchen, löst sich in Wasser schwer auf, enthält 18,49 K., 56,81 Skls., 24,70 W., wird als Aetzreservage, oft unter dem Namen Oxalsäure, angefertigt und verbraucht.

Sauerkleesaurer Kalk, *Oxalate de chaux*, *O. of lime*, ($\dot{C}a\bar{O} + \dot{H}$), findet sich nicht selten in Pflanzen (in den Flechten, siehe vorn), in menschlichen Harnsteinen; ein weifses, geruch- und geschmackloses Pulver, in Wasser unlöslich, in Salpeter-, Salz-, Sauerkleesäure etwas löslich, besteht aus 38,63 K., 49,15 Skls., 12,22 W. Wegen der ausgezeichnet grofsen Verwandtschaft des Kalks zur Sauerkleesäure wird dieses Salz durch keine Säure oder Base entmischt. — Sauerkleesaures Eisenoxydul, *Protoxalate de fer*, *Pr. of iron*, ($\dot{F}e\bar{O}$), findet sich in der Moorkohle von Bilin, Eisenresin genannt, in gelben zarten Nadeln, auch derb, spezif. Gewicht 2,1 bis 2,2. Das künstlich dargestellte ist grün, geht in Gelb durch Oxydation über. — Sauerkleesaures Bleioxyd, *Oxalate de plomb*, *O. of lead*, ($\dot{P}b\bar{O}$), (vergl. Seite 65.), ein weifses, in Wasser unlösliches Pulver, auch kleine nadelförmige Krystalle bildend, dient zur Bereitung der Sauerkleesäure.

Ueber Sauerkleesäure D. t. Tom. 1. p. 115., in D. p. J. Bd. 15. S. 177. — *Turner* das. Bd. 40. S. 204. Bd. 44. S. 140.

Von der Honigsteinsäure siehe Bd. I. 1. S. 116.

---

### *B) Aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff bestehend.*

## Zweites Kapitel.

### Von der Weinsteinsäure, Traubens., Citronens., Aepfels. und den aus ihnen durch Hitze erzeugten Säuren, Zuckersäure.

**Weinsteinsäure**, Weinsäure, *Acide tartarique*, *Tartaric acid*, ($\bar{T}$ oder $C_4H_4O_5$), von *Scheele* 1770 dargestellt, kommt meist an Kali und Kalk gebunden in Pflanzensäften vor, mit ersterm als saures Salz, Weinstein, mit letzterm als neutrales und saures Salz.

Man stellt die Weinsteinsäure aus dem gereinigten Weinstein dar, man löst denselben in siedendem Wasser in kupfernen Kesseln auf, und setzt auf 100 Theile desselben unter stetem Umrüh-

ren allmälig 26 Th. ganz trockne Schlemmkreide hinzu; der Kessel mufs gehörig Raum darbieten, sonst steigt die Flüssigkeit beim Aufbrausen über, denn, indem sich die freie Säure des W. mit dem Kalk verbindet, entweicht Kohlensäure. Der W. ist = neutralem weinsteins. Kali + W.säure, letztere wird von dem Kalk der Kreide gebunden, während ersteres aufgelöst bleibt. Ist auf diese Weise eine beträchtliche Menge von weinsteins. Kalk erzeugt worden, so giefst man die Flüssigkeit vom Bodensatz in ein Fafs ab, und zersetzt das in ihr noch enthaltne weinsteins. Kali wie folgt.

Um nun auch aus dem neutralen Salz die Säure an Kalk zu binden, wendet man Chlorcalcium an, und zwar auf obige Menge W. eine Auflösung von 28,4 Th. trocknem Chlorcalcium; man rührt fleifsig um und läfst den entstandnen weinsteins. Kalk sich ruhig absetzen, zieht dann die klare Flüssigkeit ab, spühlt den Niederschlag mehrmals ab, um das Chlorcalcium und Chlorkalium zu entfernen.

Sämmtlicher weinsteins. Kalk wird dann noch feucht in einen bleiernen oder kupfernen Kessel gethan und mit 49 Th. conc. Schwefelsäure, welche mit dem 8fachen Gewicht Wasser verdünnt ist, vermischt. (Auf 100 Theile trocknen weinsteins. Kalk rechnet man 75 Th. conc. Schwefels.) Man läfst mehrere Tage lang, unter öfterm Umrühren, die Mengung bei gelinder Wärme digeriren, zuletzt giefst man die klare Flüssigkeit ab, welche die W.-säure aufgelöst enthält, und bringt den Bodensatz, schwefels. Kalk, auf das Seihezeug, läfst abtropfen, zerrührt dann die Masse in Wasser, bringt sie wieder aufs Seihezeug, und fährt so lange fort, bis der saure Geschmack verschwunden ist. (Die letzten schwachen Waschwasser hebt man zum Aussüfsen neuer Portionen auf, oder auch zum Auflösen der Krystalle der W.säure.) Die saure Flüssigkeit und das erste Waschwasser wird sodann in bleiernen Abdampfpfannen bis zu 40° B. abgedunstet, hierauf zum Anschufs in bleierne Gefäfse (oder Näpfe aus Gesundheitsgeschirr) geschüttet, welche in einem warmen Zimmer aufgestellt werden. Die übriggebliebne Mutterlauge wird eben so behandelt.

Um die so erzeugte Säure von anhängenden Gyps und Schwefels. zu reinigen, löst man sie in Wasser auf, so dafs die Auflösung 22° B. zeigt, und kocht sie mit gereinigter Thierkohle, (welche durch Salzsäure von kohlens. und phosphors. Kalk befreit worden ist); nach dem Durchfiltriren wird die Auflösung zu 38° B. eingedampft und in warmen Zimmern zum Krystallisiren gebracht. Wiederholtes Umkrystallisiren giebt immer reinere Krystalle. — Die Mutterlauge, welche keine Krystalle mehr geben will, wird

zur Bildung von weinsteins. Kalk benutzt. — Aus obiger Menge W. erhält man 35 bis $35\frac{1}{4}$ krystallisirte Säure.

Es ist sehr nothwendig, nicht mehr Schwefelsäure zur Zersetzung des weinsteins. Kalks anzuwenden, als dazu erforderlich ist; man mufs deshalb prüfen, wie viel Feuchtigkeit der noch feuchte weinsteins. Kalk enthält, was durchs Trocknen einer abgewognen Probe geschieht. Kennt man dann die in jener enthaltne Menge des trocknen Salzes, so verbrennt man eine gewogne Menge desselben, wodurch kohlens. Kalk als Rückstand erhalten wird, welcher gewogen, ein fast gleiches Quantum conc. Schwefelsäure zur Neutralisation erfordert (98$\frac{0}{0}$). Ein kleiner Ueberschufs an Schwefelsäure schadet minder, ja mufs gewissermafsen vorhanden sein, damit nicht etwa weinsteins. Kalk unzerlegt bleibe, welcher sich in der Weinsteinsäure auflöst, dieser die Eigenschaft zu krystallisiren benimmt; in einem solchen Fall mufs etwas Schwefelsäure zugesetzt werden. Ein Ueberschufs an letzter macht die Flüssigkeit beim Abdampfen braun, diese Farbe läfst sich aber durch Kohle beseitigen, und die W.säure durchs Umkrystallisiren reinigen. Vorhandensein von Schwefels. entdeckt man übrigens auf die gewöhnliche Weise mittelst salzs. Baryt, welcher zwar auch durch W.säure zersetzt ein weifses Präcipitat giebt, es löst sich aber in Salpetersäure wieder auf.

*Vauquelin* rieth den W.stein durch Aetzkalk zu zerlegen, wobei man Aetzkalilauge als Nebenprodukt erhält, (auf 100 Theile W.stein sind gegen 40 Th. gelöschter Kalk nöthig); Andere durch essigs. Bleioxyd.

Die W.säure krystallisirt, mit 11,84$\frac{0}{0}$ Wasser ($\dot{H}$) verbunden, in farblosen, durchsichtigen, luftbeständigen, 6seitigen Säulen, Blättern, spez. Gewicht 1,59, 1,75; sie ist geruchlos, schmeckt sehr sauer, löst sich in 2 Theilen Wasser von der mittlern Temperatur, in gleichen Th. kochendem, auch in Alkohol auf, die wässrige Auflösung schimmelt leicht und geht in Essig über. Sie schmilzt bei 100°, kocht bei 120°, verbrennt mit Flamme, giebt bei einer trocknen Destillation brenzliche W.säure; sie wird durch Kochen mit Salpetersäure, desgleichen durchs Erhitzen mit Kali oder Natron in Sauerkleesäure, durch conc. Schwefelsäure in Essigsäure, durch Schwefels. und Braunstein in Ameisensäure verwandelt. Die W.säure besteht im wasserfreien Zustand aus: 36,8060 Kohlenst., 3,0045 Wasserst., 60,1895 Sauerst., giebt mit den Basen weinsteinsaure Salze, *Tartrates*, die ein den sauerklees. Salzen sehr ähnliches Verhalten zeigen, aber durch Hitze verkohlt werden.

Man gebraucht die W.säure als Reagens auf Kali, um es vom Natron zu unterscheiden (vergl. Bd. I. 1. S. 327.), in der Färberei mit Safflor, besonders in der Kattundruckerei als Aetzbeitze bei thonerde- und eisenhaltigen, überhaupt metalloxydenthaltenden Gründen, auch zur Zerstörung des Indigs durch chroms.

Kali; W.säure ist weder dem Kattun noch der Wolle nachtheilig. (Zum Bleichen und Härten des Talgs für Lichte), zur Bereitung von Limonaden, endlich in der Medicin.

Tabelle über die spezifischen Gewichte verschiedner Auflösungen von Weinsteinsäure in Wasser.

| Nach *Richter*. | | Nach *Osann*. | |
|---|---|---|---|
| Spezif. Gew. | Gehalt. | Spezif. Gew. | Gehalt. |
| 1,04 | 9,06 % | 1,0086 | 1,63 % |
| 1,08 | 17,45 | 1,0235 | 5,0 |
| 1,12 | 24,98 | 1,0678 | 14,28 |
| 1,16 | 32,06 | 1,1090 | 22,27 |
| 1,20 | 39,04 | 1,1217 | 25,00 |
| 1,24 | 46,03 | 1,1553 | 30,76 |
| 1,28 | 52,59 | 1,1740 | 34,24 |
| 1,32 | 58,75 | 1,2078 | 40,00 |
| 1,36 | 64,56 | 1,2736 | 51,42 |

## Weinsteinsaure Salze.

Weinsteinsaures Kali, *Tartrate de potasse*, *T. of p.*, ($\dot{K}\bar{T}$, tartarisirter W.stein), durch Neutralisation des in heifsem Wasser aufgelösten W.steins mit kohlens. Kali erhalten. Es krystallisirt in farblosen Säulen, spezif. Gewicht 1,556, gewöhnlich stellt man es aber als Medikament in Pulverform dar, schmeckt bitterlich, salzig, wird leicht feucht, löst sich in ½ Theil heifsem Wasser auf, und besteht aus: 41,525 Kali und 58,475 Wsts.

Zweifach weinsteinsaures Kali, *Bitartrate de potasse, B. of p.*, Weinstein, *Tartre*, *Tartar*, ($\dot{K}\bar{T}_2 + \dot{H}$), findet sich im Traubensaft, im Most, und scheidet sich bei der W.gährung, in Folge seiner Unlöslichkeit in Alkohol, aus. Es setzt sich in Krusten in den Gährungsfässern an, und wird, wenn dieselben eine gewisse Stärke erreicht haben, ausgebrochen; roher Weinstein, *T. crue*, *crude tartar*, *argol*, im Gegensatz des gereinigten. Man unterscheidet auch rothen und weifsen; je nachdem er aus Most von rothen oder weifsen Beeren sich abschied, enthält er nämlich im ersten Fall rothes Pigment in sich, im letztern ein gelbes. Der rohe W. bildet krystallinische Krusten, welche eine bis mehrere Linien stark sind, enthält stets sauren weinsteins. Kalk (15 bis 16 %), hefige Theile, Pflanzenreste, von denen er gereinigt werden kann.

Man bedient sich in Montpellier folgendes Verfahrens: der unter vertikalen Mühlsteinen gepulverte und gebeutelte rohe W. wird in einem konischen verzinnten kupfernen Kessel mit 15 Theilen Wasser gekocht, und nach vollendeter Auflösung mit 3 % sehr wenig kohlens. Kalk enthaltenden Thon versetzt. Darauf läfst

man die Flüssigkeit im Kessel erkalten, hebt die Mutterlauge ab, und bricht die Krystalle aus, die man mit Wasser abspühlt und trocknet (Einmal gereinigter Weinstein). Die Mutterlauge wird noch 4 bis 5mal zu neuen Reinigungsprozessen angewendet, dann weggegossen. Der einmal krystallisirte W. wird wieder aufgelöst, und von Neuem krystallisirt, die Krystalle eine Zeit lang der Sonne und Luft ausgesetzt, um sie weifser zu erhalten; die dabei abfallenden Laugen dienen zum Auflösen des rohen W. — Der Nutzen des hinzugesetzten Thons besteht darin, den Farbstoff zu fällen, welchen der rohe W. enthält, und durch den geringen Gehalt an kohlens. Kalk das saure weinsteins. Kalksalz in ein neutrales zu verwandeln, welches sich unauflöslich ausscheidet.

Venetianische Methode den W. zu raffiniren, welche ehedem üblich war. Man liefs den rohen W. auflösen, krystallisiren, löste die Krystalle wieder auf, setzte zur siedenden Flüssigkeit gesiebte Holzasche und geschlagnes Eiweifs portionenweis hinzu, um einen Schaum zu bilden und durch das kohlens. Kali der erstern das saure weinsteins. Kalksalz zu neutralisiren. Allein leicht kann durch die zu viele Asche auch ein Theil des W. in neutrales Salz umgewandelt werden, welches in der Mutterlauge aufgelöst zurückbleibt.

Der gereinigte W. kommt theils in Krystallen im Handel vor, Weinsteinkrystalle, *cristaux de t.*, *t. blanc*, *crystals of t.*, in farblosen, durchscheinenden, harten, vierseitigen Säulen, oder als ein Pulver, Weinsteinrahm (*Cremor tartari*), *crême de t.*, *cream of t.*; er ist geruchlos, schmeckt sauer, verändert sich nicht an der Luft, spezif. Gewicht 1,953, löst sich bei 17° in 200 Theilen, bei 85° in 20 Th. Wasser auf, nicht in Alkohol, die wässrige Auflösung schimmelt leicht und der W. geht in kohlens. Kali über. Das Salz besteht aus 24,956 Kali, 70,276 Wsts., 4,768 Wasser, giebt bei der trocknen Destillation brenzliche W.säure, W.öl, und kohlens. Kali bleibt zurück mit Kohle fein vermengt (schwarzer Flufs, *fluxe noire, black flux*); kalcinirt man W. bei freiem Feuer, so verbrennt die Säure, und es bleibt entweder ein schwarzer oder weifser Rückstand, jenachdem die Kalcination längere oder kürzere Zeit lang gedauert hat. Durchs Vermengen mit Salpeter erfolgt die Verpuffung rascher und die Verbrennung vollständiger. — Doppelt weinsteins. Kali bildet sehr leicht mit vielen Basen Doppelsalze, von denen einige in medicinischer Beziehung, andere in technischer nicht ohne Interesse sind. (Siehe weiter unten.)

Der rohe W. wird gebraucht zur Darstellung des reinen kohlens. Kalis (vergl. Bd. I. 1. Seite 290.), der schwarzen und weifsen Flüsse, des Kaliums, zur Anfertigung von Weinessig, zum

Blanksieden von Silber-, Goldwaaren und Münzen (vergl. das beim Silber Gesagte, Bd. I. 2. Seite 377.), zur Hutfabrikation, Färberei. — Der gereinigte W. zur Bereitung der W.säure, zum Versilbern auf trocknem und nassem Weg, zum Verzinnen, indem der W., vermöge seiner freien Säure, Metalloxyde aufzulösen im Stande ist, und dadurch reinigend wirkt, auch mit der Zinnauflösung ein Doppelsalz bildet, welches in Wasser löslich ist (vergl, Bd. I. 2. Seite 242.); in der Wollenfärberei, in der Medicin, zur Darstellung pharmaceutischer Präparate.

Weinsteinsaures Natron, *Tartrate de soude, T. of soda*, ($\dot{Na}\bar{T} + \dot{\text{H}}$), krystallisirt in farblosen, durchsichtigen Säulen, spezif. Gewicht 1,74, löst sich in 4 Theilen kalten, und schon in $\frac{1}{25}$ kochenden Wasser, nicht in absolutem Alkohol auf, besteht aus: 29,300 N., 62,267 Wsts., 8,433 Wass. — Weinsteinsaures Kali-Natron, Seignettesalz, *Sel de Seignette*, ($\dot{K}\bar{T} + \dot{Na}\bar{T} + 10\dot{\text{H}}$), ein Doppelsalz, erhalten aus W. und kohlens. Natron, krystallisirt in grofsen, durchsichtigen, farblosen, luftbeständigen vier- und sechsseitigen Säulen, spezif. Gewicht 1,757, löst sich in $1\frac{1}{4}$ Theilen Wasser von $12{,}5^0$, weit leichter in heifsem auf, besteht aus 15,659 Kali, 10,376 Natr., 44,102 Wsts., 29,863 W. (Es möchte sich wohl auch aus W. und Kochsalz bilden, wenn man beide, wie z. B. beim Silbersud, anwendet, siehe vorn Bd. I. 2. Seite 387.). — Weinsteinsaurer Kalk, *Tartrate de chaux, T. of lime*, ($\dot{Ca}\bar{T} + 4\dot{\text{H}}$), dessen Bereitung vorn bei der W.säure angegeben worden, krystallisirt in vierseitigen, seidenglänzenden Nadeln, Oktaëdern, erscheint jedoch meist in Pulverform, ist geruch- und geschmacklos, löst sich in 600 Theilen kochendem Wasser auf, leichter in stärkern Pflanzen- und Mineralsäuren, besteht aus 21,75 Kalk, 50,76 Wsts., 27,49 W.

Weinsteinsaure Thonerde, *Tartrate d'alumine, T. of al.*, ($\ddot{Al}\bar{T}_3$), durch Auflösung von Thonerdehydrat in flüssiger W.säure erhalten; eine süfslich-sauer schmeckende Flüssigkeit, welche beim Abdampfen eine dicke, gummiartige, nicht zerfliefsende Masse hinterläfst, die sich leicht in Wasser auflöst. Das Thonerdehydrat löst sich auch in Auflösungen von sauren und neutralen weinsteins. Salzen auf, und bildet mit ihnen Doppelsalze. Die neutrale weinsteins. Thonerde besteht aus: 29,49 Th. und 70,51 Wsts.

Man bedient sich nicht selten in der Färberei des W.steins und Alauns gleichzeitig, so auch beim Versilbern (vergl. Bd. I. 2. Seite 387.); durch eintretende Zersetzung möchte sich dann wohl ein saures weinsteins. Thonerdesalz bilden, welches leicht löslich, einen gewissen Antheil unzersetzten W. in Auflösung erhält. Dampft man die saure Flüssigkeit ab, so bleibt eine klebrige Masse im Rückstand, die weifs aussieht, sauer schmeckt, und leicht in Wasser sich auflöst. (Nach *Arosenius* ist ein solches Salz im *Lycopodium complanatum* enthalten, dessen Aufgufs in der Färberei als Beitzmittel gebraucht werden kann.)

Weinsteinsaures Zinnoxydul-Kali, *Prototartrate d'étain et de potasse, Pr. of tin and pot*, ($\dot{K}\overline{T}+\dot{Sn}\overline{T}$). Zinn löst sich mit einer Auflösung von W.säure digerirt leicht auf. Das Salz erscheint in kleinen, nadelförmigen, weifsen Krystallen, auch als ein weifses Pulver, in Wasser nicht leicht löslich, verbindet sich mit weinsteins. Alkalien zu Doppelsalzen. W. löst gleichfalls Zinn auf (vergl. Bd. 1. 2. S. 316.) und das vorerwähnte Doppelsalz bildet sich gleichfalls, wenn man zum einfachen Chlorzinn W. zusetzt, (vergl. Bd. 1. 2. S. 242.). Das weinsteins. Zinnoxydul-Kali hat, wie mehrere andere Doppelsalze der W.säure, die Eigenschaft, weder durch kohlensaure, noch ätzende Alkalien, oder vom Wasser zerlegt zu werden; es spielt in der Färberei, namentlich in der Wollenfärberei, eine bedeutende Rolle, eben so gebraucht man es zum Verzinnen der Stecknadeln.

Weinsteinsaures Manganoxydul, *Prototartrate de manganèse, Pr. of m.*, ($\dot{Mn}\overline{T}$), durch doppelte Wahlverwandtschaft erhalten; das neutrale ist ein in Wasser nicht sehr leicht lösliches weifses Salz, welches aber durch kochendes Wasser sich in ein saures, leicht lösliches umwandelt, welches auch mittelst W.säure erhalten wird. Man bedient sich in der Kattundruckerei der W.säure, und in vielen Fällen der Citronensäure, um den Mangangrund topisch auszubeitzen (vergl. Bd. I. 2. S. 5.).

Weinsteinsaures Eisenoxydul, *Prototartrate de fer, Pr. of iron*, ($\dot{Fe}\overline{T}$), theils durchs Auflösen des Eisens in einer Lösung von W.säure unter Wasserstoffgasentwickelung, theils durch Zersetzung des Eisenvitriols durch W.säure; weifse Blättchen, auch pulvrig, in Wasser schwer löslich, besteht aus: 34,55 Eisenoxydul, 65,45 Wsts. — Weinsteinsaures Eisenoxyd, *Pertartrate de fer, P. of iron*, ($\ddot{Fe}\overline{T}^3$), durch Digestion des Oxydhydrats mit einer Lösung von W.säure; eine rothbraune Flüssigkeit, die durchs Abdampfen gallertartig wird, endlich eintrocknet und in Wasser sich leicht auflöst; besteht aus 28,19 Eisenoxyd, 71,81 Wsts. Beide Salze geben leicht Doppelsalze, und haben das vorzügliche, sich beim Auflösen in Wasser, so wie auch ihre Doppelsalze, nicht zu trüben. — Weinsteinsaures Eisenoxyd-Kali, *Tartrate de potasse et de fer*, ($3\dot{K}\overline{T}+2\ddot{Fe}\overline{T}_3$), durch Digestion von W., Eisenfeilspähnen und Wasser dargestellt, wobei das Eisen sich erst in Oxydul, dann in Oxyd verwandelt. Die braune Masse (in Kugeln geformt Stahlkugeln, *boules de Nancy*, in Apotheken vorräthig zur Bereitung sogenannter Stahlbäder), mit Wasser ausgezogen liefert, nach dem Abdampfen der Auflösung, ein gelbbraunes, in Wasser leicht lösliches Salz, welches herb zusammenziehend schmeckt. Man hat es in der Kattundruckerei empfohlen. — Weinstein-schwefelsaures Eisenoxyd-Kali, von *Raymond* zum Blaufärben des Tuchs mit blaus. Eisenkali empfohlen, wird aus einer Auflösung von schwefels. Eisenoxyd, W. (und Schwefelsäure) bereitet; als Nebenprodukt entsteht dabei schwefels. Kali. — V. d. G. 1829. Seite 274, 287.

Weinsteinsaures Kupferoxyd-Kali, *Tartrate de cuivre et de potasse, T. of copper and pot.*, ($\dot{K}\overline{T}+\dot{Cu}\overline{T}$), aus Grünspan (essigs. Ku-

pferoxyd), oder Kupferoxyd und W. bereitet, schiefst in dunkel blaugrünen Krystallen an, löst sich in Wasser leicht auf und ist als Saftfarbe angewendet worden. — Weinsteinsaures Kali mit Spiefsglanzoxyd, *Tartrate de potasse et d'antimoine*, *T. of p. and antimony*, Spiefsglanzweinstein, Brechweinstein, *Tartre émétique*, *Emétique*, *emetic tartar*, ($\dot{K}\dddot{S}b\bar{T}_2 + 2\dot{H}$), wird aus W. und Spiefsglanzoxyd durchs Kochen mit Wasser bereitet; krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, aber bald weifs und undurchsichtig werdenden Tetraëdern, schmeckt herb, metallisch, röthet Lackmuspapier, löst sich in 15 Theilen Wasser von 20°, in $2\frac{3}{4}$ kochendem auf, besteht aus 13,440 Kali, 43,580 Spiefsgl.oxyd, 37,853 Wsts., 5,127 W.

Ueber Weinsteinsäure siehe das D. t. Tom. 1. p. 135. in D. p. J. Bd. 15. S. 171. — *Dulk* über weinsteins. Salze, S. J. d. Ch. Bd. 4. S. 180, 193.

Traubensäure, *Acide racémique*, Paraweinsteinsäure, von *John* 1818 als eine eigne Säure beschrieben, von *Berzelius* analysirt, findet sich im Traubensaft, und wurde zuerst zu Tan in dem Deptmt. des Vosges bei der Bereitung der W.säure aus W. erhalten. Sie krystallisirt in farblosen, rhombischen Säulen, enthält 21,3$\frac{0}{0}$ chemisch gebundnes Wasser, ($2\dot{H}$), verwittert, und verliert dadurch 10,65$\frac{0}{0}$, löst sich in 5 Theilen Wasser, giebt mit Kali, gleich der W.säure, ein in Wasser schwer auflösliches Salz, dagegen mit Kali und Natron nicht, wie erstere, eine leicht lösliche Verbindung, mit Kalk ein viel schwerer auflösliches Salz, präcipitirt denselben aus der Auflösung des salpeter- und salzs. Salzes, was die W.säure nicht thut. Ihre Bestandtheile sind qualitativ und quantitativ genau dieselben, als die der W.säure. — *Berzelius* in P. A. Bd. 19. S. 319.

Brenzliche Weinsteinsäure, *Acide pyrotartarique*, *Pyrotartaric acid*, ($C_5H_6O_3 + \dot{H}$), von *V. Rose* Ende vorigen Jahrh. entdeckt, erhält man durch trockne Destillation der W.säure oder des gereinigten W., der Traubensäure; das saure Produkt, Weinsteinspiritus, *Esprit de tartre*, *Spirit of tartar*, enthält diese Säure mit Essigsäure und brenzlichem Oel gemengt. Sie krystallisirt in weifsen Blättern, Nadeln, riecht brenzlich, schmeckt sehr sauer, löst sich in 4 Theilen Wasser auf, schmilzt bei 100°, sublimirt sich theilweis, theilweis zersetzt sie sich auch, giebt mit Kali kein saures Salz, und besteht im wasserleeren Zustand aus: 53,109 Kohlenst., 5,202 Wst., 41,689 Sst. *Pelouze* im J. d. pr. Ch. Bd. 3. S. 54.

Citronensäure, *Acide citrique*, *Citric acid*, ($\bar{C}$ oder $C_4H_4O_4$) wurde von *Scheele* 1784 entdeckt und darzustellen gelehrt. Man findet Citronensäure im Citronensaft, *lemon-juice*, *lime-j.*, *suc de limons*, vermischt mit Aepfelsäure, Pflanzengallert, eben so in den Pomeranzen, Preufsel- und Moosbeeren, im Saft unreifer Weinbeeren; mit einer gröfseren Menge Aepfelsäure in den Johannisbeeren, Stachelb., Heidelb., Himb., Erdb., Bromb., den Kirschen, in den Tamarindenfrüchten mit Weinstein- und Aepfelsäure.

Der C.saft wird in Sicilien Ende Novembers und in den folgenden Monaten bis in den März geprefst; der Gehalt desselben an C.säure ist sehr verschieden. *Parkes* erhielt von 20 Gallons = 166,5 Pfd. guten Saft im Durchschnitt 18 Pfd. trocknen citronens. Kalk, und aus diesem beim umsichtigsten Verfahren 10 Pfd. gute weifse krystallisirte C.säure. Nach einer andern Angabe sollen aus einem Gallon C.saft, (wahrscheinlich frisch ausgeprefstem), 14 bis 18 Unzen krystallisirte C.säure erhalten werden. Der in grofsen Gebinden in den Handel kommende Saft wird zum Theil mit Branntwein, in Ostindien mit Rum versetzt, damit sich die Gallert absetze, und er sich besser konservire. Spezif. Gewicht des unverfälschten Safts 1,0312 bis 1,0625, im Durchschnitt 1,0468.

*Bagnold* Methode C.saft zu konserviren, D. p. J. Bd. 21. S. 283., Bd. 28. S. 222. — *Parkes* hat nach seinen Versuchen eine Tabelle über den Gehalt des C.safts an krystallisirter Säure nach der Menge des zur Neutralisation desselben erforderlichen wasserfreien kohlens. Natrons geliefert. Wenn zur Neutralisation einer $\frac{1}{16}$ Weinpinte des Safts die in der ersten Spalte angegebnen Grane wasserfreien kohlens. Natrons nöthig sind, so gewinnt man vom Gallon Saft Unzen (avoir dupois) Säure

| Gran. | Unzen. | Gran. | Unzen. | Gran. | Unzen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 4 | 22 | 8 | 35¾ | 13 |
| 13¾ | 5 | 24¾ | 9 | 38½ | 14 |
| 16½ | 6 | 27½ | 10 | 41¼ | 15 |
| 19¼ | 7 | 30¼ | 11 | 44 | 16. |
| | | 33 | 12 | | |

Die Darstellung der krystallisirten C.säure geschieht also: Der Saft wird, nachdem sich die Gallert durch ruhiges Lagern zum gröfsten Theil abgeschieden hat, in grofsen hölzernen Fässern mit Kalkstein, oder Kreide, in getheilten Portionen neutralisirt, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet; der citronens. Kalk schlägt sich, mit etwas Gallert vermengt, nieder, der äpfels. Kalk bleibt mit Extraktivstoff, Gummi etc. aufgelöst. Nachdem sich der Niederschlag völlig abgelagert hat, wird die darüber stehende Flüssigkeit abgelassen, der citronens. Kalk durch ein Sieb geschlagen, zuerst mit warmem Wasser, dann mehrmals mit kaltem gewaschen, um die Gallert und das lösliche äpfels. Kalksalz gänzlich zu entfernen, was daran zu erkennen ist, dafs das Abwaschwasser ganz klar und geschmacklos abläuft. Hierauf wird der gewaschne Niederschlag in eine bleierne Pfanne geschlagen und mit verdünnter Schwefelsäure in einem solchen Verhältnifs behandelt, dafs auf je 10 Pfd. verbrauchte Kreide 9½ Pfd. conc. Schwefels. genommen werden, die man vorher mit Wasser verdünnt. Die Verdünnung richtet sich nach der Beschaffenheit des citronens. Kalks, ist dieser trocken, so nimmt man das 6fache, ist er feucht, das 4 oder 3fache Gewicht der Säure an Wasser. Die Bestimmung der Säure-

menge ist nicht genau, weil die Menge der im C.saft enthaltnen C.säure, je nach der Reife der Früchte, dem Jahrgang, Boden etc. sehr variabel, und daher auch die Quantität des gebildeten citronens. Kalks, im Gegensatz des äpfelsauren. Die verdünnte Schwefels. darf ein spezif. Gewicht von 1,0966 nicht überschreiten. Man schüttet die Säure, die durchs Verdünnen mit Wasser warm ist, in getheilten Mengen auf den Niederschlag und rührt mit hölzernen Spateln um, damit alles wohl gemengt werde. Hiedurch wird die an den Kalk gebundne C.säure frei und Gyps erzeugt. Die Probe, ob genug Schwefels. hinzugesetzt worden, oder schon zu viel, besteht darin, dafs man von der klaren Flüssigkeit etwas abfiltrirt, mit salzs. Baryt versetzt; löst sich der Niederschlag in Salpeters. wieder auf, so war es citronens. B., löst er sich aber nicht auf, so ist es schwefels. B., ein Beweis, dafs zu viel Schwefels. angewendet worden ist.

Die klare saure Flüssigkeit wird dann vom Bodensatz abgezapft, dieser öfters mit Wasser abgewaschen, bis das letztere geschmacklos abläuft, sämmtliche Waschwasser mit der verdünnten Säure vermengt in einer bleiernen Pfanne bis zu einem spezif. Gewicht von 1,13 eingedampft.

Da gewöhnlich die C.säure eine kleine Portion citronens. Kalk aufgelöst enthält, so ist es gut, während des Abdampfens, wenn die Säure schon ziemlich concentrirt ist, ein wenig verdünnte Schwefels. zuzusetzen, wodurch sich Gyps niederschlägt. Ein geringer Ueberschufs an Schwefels. ist dem Krystallisiren weniger nachtheilig, als ein Ueberschufs an citronens. Kalk, welcher die Krystallbildung behindert. Man hat auch, um letztern zu beseitigen, vorgeschlagen, die stark concentrirte Säure mit Alkohol zu behandeln, welcher die C.säure löst, das Kalksalz aber niederschlägt. Dieses Verfahren möchte nur im Kleinen ausführbar sein.

Darauf zapft man die Säure in kleinere bleierne Kessel, welche in eisernen mit Wasser angefüllten aufgehängt sind, und concentrirt sie durch die Hitze des siedenden Wassers (Marienbad) bis zur Syrupskonsistenz und dem Erscheinen des Krystallhäutchens. Hierauf giefst man die Flüssigkeit in Krystallisirgeräthe und läfst sie langsam erkalten; dampft man weiter und zu stark ein, so verkohlt sich die Flüssigkeit. Nach 3 oder 4 Tagen wird die Mutterlauge abgegossen, die braungelben Krystalle in Wasser aufgelöst und mehrmals krystallisirt, auch wohl mit gereinigter, (d. i. von kohlens. und phosphors. Kalk befreiter) Knochenkohle behandelt. Die fast schwarz gefärbte Mutterlauge vom ersten Anschufs wird, um die in ihr noch enthaltne C.säure nicht zu verlieren, mit dem 8 oder 10fachen Gewicht Wasser verdünnt, mit kohlens. Kalk neutralisirt, und mit dem entstandnen citronens. Kalk wie oben verfahren.

Im Jahr 1809 und 10 versuchten Engländer auf Sicilien citronens. Kalk darzustellen, mufsten aber Fässer und Kalk von England senden. Es wurden 49902 Pfd. dargestellt. Das Gallon Saft gab von 9 Unzen $\frac{1}{8}$ Drachme bis 12 Unzen $12\frac{7}{8}$ Dr. citronens. Kalk, im Durchschnitt 10 Unz. $10\frac{3}{8}$ Dr.; das Pfd. Kalk zwischen 19 Unz. $11\frac{1}{2}$ Dr. und 26 Unz. 14 Dr. Niederschlag, im Durchschnitt 22 Unz. $12\frac{3}{4}$ Dr.

*Richter* rieth den C.saft mit kohlens. Kali oder Natron zu neutralisiren, das Salz durch Bleizucker (essigs. Bleioxyd) zu zerlegen, den Niederschlag dann mit Schwefelsäure zu behandeln, und so Citronensäure darzustellen. Abgesehen davon, dafs kohlens. Kali oder Natron und Bleizucker weit theurer sind, als Kreide, so verbindet sich das Bleioxyd aufser mit C.säure, auch mit Aepfelsäure zu einem unlöslichen Niederschlag, so dafs die C.säure sehr unrein ausfallen mufs. — *Tilloye* giebt an, aus Johannis- und Stachelbeersaft auf folgende Weise C.säure zu erhalten: der geprefste Saft wird mit Hefe vermengt in Gährung gesetzt, Spiritus durch Destillation gewonnen, die rückständige Flüssigkeit mit kohlens. Kalk behandelt, der gut ausgewaschne Niederschlag durch Schwefels. zerlegt, die saure Flüssigkeit eingedampft, nochmals mit Kreide neutralisirt, darauf der Niederschlag mit Schwefels. zerlegt. Die Ausbeute an krystallisirter Säure soll 5 Tausendtheile des Safts betragen. — D. p. J. Bd. 25. S. 76. — *Chevallier* in den A. d. l'i. n. T. 2. p. 42. — Johannisbeersaft als Surrogat des Citronensafts, V. d. G. 1825. S. 197.

Die Citronensäure krystallisirt, mit 17,03$\frac{0}{0}$ Wasser verbunden, ($3\bar{C}+4\dot{H}$), in farblosen, durchsichtigen, rhombischen, vierseitigen Säulen, spezif. Gewicht 1,617, sie ist geruchlos, von stark saurem Geschmack, verwittert in gelinder Wärme, verliert bei 35° 8,5$\frac{0}{0}$ Wasser, zerfällt zu einem weifsen Staub; es giebt aber auch ein zweites krystallisirbares Hydrat der C.säure, aus einer siedend heifsen Lösung erhalten, ($\bar{C}\dot{H}$), mit 19,3$\frac{0}{0}$ Wasser, welches selbst in der Siedhitze kein Wasser verliert. Die C.säure löst sich in $\frac{3}{4}$ Theil kaltem, $\frac{1}{2}$ Theil kochendem Wasser, auch in Weingeist auf, die wässrige Auflösung schimmelt leicht; sie besteht wasserleer aus 41,49 Kst., 3,43 Wst., 55,08 Sst., hat also gleiche Zusammensetzung mit der Aepfelsäure, giebt bei der trocknen Destillation brenzliche C.säure, Essigsäure und die andern gewöhnlichen Produkte, wird durch conc. Schwefels. in Essigsäure, durch wenig Salpeters. in der Wärme in Oxalsäure verwandelt, desgleichen durchs Erhitzen mit Aetzkali oder Natron; sie giebt mit den Basen citronensaure Salze, *Citrates*, die in Wasser theils leicht löslich sind, wie die sauren und die neutralen der Alkalien, oder sehr schwer löslich, wie die Erdensalze.

Anwendung der Citronensäure. Aufserdem dafs C.saft vielfältig in der Kochkunst und in der Medicin Anwendung findet, dient er auch in der Technik, namentlich zum Safflorfärben, (zur Bereitung von Eisenauflösung). Die unreine, gelbbraune Säure, *Acide citrique blonde* der Fabriken, gebrauchen Kattundrucker, um Thon-

erde-, Eisen- und Mangangrund wegzubeitzen, namentlich wenn gleichzeitig Gelb (Chromgelb) oder Grün (Chromgelb und Indigo) aufgesetzt werden sollen. Besonders viel wird in England verbraucht, wo bedeutende Fabriken bestehen, welche die Säure darstellen. Man hat auch den eingedampften Saft statt der krystallisirten Säure in England in Kattundruckereien gebraucht.

C.säure wird, da sie in einem weit höhern Preis steht, als Weinsteinsäure, oft mit letzter verfälscht; dies erkennt man einmal an der Krystallform, indem C.säure in Säulen, W.säure in Blättchen, Tafeln erscheint, sodann auch dadurch, dafs man zu einer Auflösung der zu prüfenden Säure kohlens. Kali setzt, worauf sehr bald ein krystallinischkörniger Niederschlag sich bildet, wenn W.säure vorhanden war. Eben so auch durch Kalkwasser, welches auf der Stelle einen Niederschlag bedingt, wenn jene fremde Säure vorhanden, während reine C.säure mit Kalkwasser ohne Erwärmung keinen Niederschlag bildet.

*Parkes* hat eine Tabelle der spezif. Gewichte verschiedner Auflösungen von C.säure in Wasser gegeben. Temperatur 55° F.

| Spezif. Gew. | Citronens. | Wasser. | Spezif. Gew. | Citronens. | Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,2187 | 1 | 1 | 1,0352 | 1 | 10 |
| 1,1395 | 1 | 2 | 1,0298 | 1 | 12 |
| 1,1016 | 1 | 3 | 1,0250 | 1 | 14 |
| 1,0799 | 1 | 4 | 1,0216 | 1 | 16 |
| 1,0663 | 1 | 5 | 1,0162 | 1 | 20 |
| 1,0575 | 1 | 6 | 1,0135 | 1 | 24 |
| 1,0494 | 1 | 7 | 1,0115 | 1 | 28 |
| 1,0433 | 1 | 8 | 1,0101 | 1 | 32. |

Citronensaurer Kalk, *Citrate de chaux, C. of lime*, ($\dot{Ca}\bar{C}$), dessen Gewinnung im Grofsen vorn gelehrt worden ist, ein weifses, krystallinisches Pulver, löst sich in 250 Theilen Wasser von 0°, in 220 von 20°, in 1000 Theilen von 80° auf, leichter in Essigsäure, C.säure, geht im feuchten Zustand leicht in Gährung und Fäulnifs über, und wandelt sich in kohlens. Kalk um, besteht aus 32,86 K. und 67,14 Cs. Er wird zur Darstellung der C.säure benutzt. — Citronens. Kali, *Citrate de potasse, C. of p.*, eine zerfliefsliche, schwer zu krystallisirende Salzmasse. — Citronens. Natron, *Citrate de soude, C. of soda*, ($3\dot{Na}\bar{C}+4\dot{H}$), bildet farblose, durchsichtige Säulen, verwittert, löst sich in ¾ Wasser auf.

Citronens. Eisenoxyd, *Citrate de fer, C. of iron*, ($\ddot{Fe}\bar{C}_3$), ist sehr auflöslich, das Oxydulsalz grün, das Oxydsalz dunkel rothbraun; man bedient sich des C.safts um Eisenflecke auszuziehen, der C.säure, um Eisengrund auszubeitzen, der citronens. Eisenauflösung zum Marmoriren des Leders bei den Ledereinbänden der Bücher. — Citronens. Manganoxydul, *Protrocitrate de manganèse, Pr. of m.*, ($\dot{Mn}\bar{C}$), weifse, dendritisch gruppirte Krystalle, die leicht löslich sind; man gebraucht deshalb auch C.säure, um Mangangrund auszubeitzen, in Fällen wo Wein-

Weinsteinsäure wegen anderer Zusätze nicht anwendbar ist. — Citronens. Zinnoxydul, *Protocitrate d'étain*, *Pr. of tin*, ($\dot{Sn}\bar{C}$), scheint sehr löslich zu sein, indem citronens. Kali eine Zinnauflösung nicht präcipitirt. Man hat C.säure zur Darstellung einer Zinnauflösung benutzt, indem man Zinnspähne mit C.saft digerirte, um ein schönes Scharlach auf Seide und Leder (Maroquin) zu erzielen. — Citronens. Bleioxyd, *Citrate de plomb*, *C. of lead*, ($\dot{Pb}\bar{C}$), wird durchs Auswaschen mit Wasser zersetzt, wird basisch; ein weifses, in Wasser unlösliches Pulver, löst sich in verd. Salpetersäure durchs Sieden auf, wodurch beim Erkalten ein saures Salz anschiefst ($\dot{Pb}_2\bar{C}_3 + 2\dot{H}$). Man macht vom citronens. Bleioxyd in der Kattundruckerei Gebrauch, um mit chroms. Kali ein schönes Gelb zu entwickeln.

Ueber Citronensäure siehe P. ch. E. Vol. I. p. 539. u. f. — D. t. Tom. 1. p. 78. in D. p. J. Bd. 15. S. 162. — *Berzelius* in P. A. Bd. 27. S. 281.

Brenzliche Citronensäure, *Acide pyrocitrique*, *Pyrocitric acid*, ($C_5H_4O_3$), von *Lassaigne* 1822 beschrieben, erhält man durch trockne Destillation der C.säure und Abscheidung der erzeugten Säure von anhängenden anderweitigen Produkten. Sie krystallisirt mit Wasser ($\dot{H}$) verbunden in weifsen Nadeln, ist geruchlos, schmeckt sauer, bitter, schmilzt in der Wärme, giebt einen stechenden weifsen Rauch, löst sich in 3 Theilen Wasser, auch in Alkohol leicht auf, besteht wasserleer aus: 54,30 Kst., 3,63 Wst., 42,07 Sst. *Dumas*, schlägt Kalk- und Barytwasser nicht nieder, aber essigs. Bleioxyd und salpeters. Quecksilberoxydul. — *Dumas* in P. A. Bd. 29. S. 37.

Aepfelsäure, *Acide malique*, *Malic acid* (Vogelbeersäure, Spiers., *Acide sorbique*, *Sorbic acid*), ($\bar{M}$ oder $C_4H_4O_4$), wurde von *Scheele* 1785 im unreinen Zustand dargestellt, von *Donovan* 1815 in krystallinischen Körnern auszuscheiden gelehrt. Sie kommt in dem Saft sehr vieler Früchte, Pflanzen theils allein, und mit Citronen-, Weinstein-, Oxalsäure gemischt, theils an Kali, Kalk gebunden vor. Ausgezeichnet sind in dieser Hinsicht folgende Früchte: saure Aepfel, Schlehen, Berberisbeeren, Vogelb., Fliederb., Johannisb., Stachelb., Erdb., Himb., Heidelb., Bromb., Preufselb., Moosb., Kirschen, Ananas (vergl. das bei der Citronens. Gesagte). Aepfelsaurer Kalk findet sich im Hauslauch (Mauerpfeffer), Portulak etc.

Die Darstellung der Aepfelsäure aus dem A.saft gelingt wegen der beträchtlichen Menge von Schleim, Extraktivstoff etc. nur unvollkommen, daher auch *Scheele* nur eine braune, saure, syrupdicke Masse erhielt; am besten wendet man den Saft von Berberis- oder Vogelbeeren hiezu an. Der Saft wird geprefst, aufgekocht, mit Eiweifs geklärt, filtrirt und mit kohlens. Bleioxyd digerirt, oder mit essigs. Bleioxyd niedergeschlagen, wodurch äpfels. Bleioxyd erzeugt wird; der Niederschlag wird sorgfältig mit kaltem Wasser abgespühlt, in kochendem destillirten W. aufgelöst, und beim Erkalten in weifsen Krystallen erhalten, welche mehr-

mals umkrystallisirt werden, bis sie völlig rein sind. Man zerlegt dann durch Schwefelwasserstoffgas das Bleisalz, dampft die Flüssigkeit ab, wobei sich die Säure in gelblichen Körnchen abscheidet, die durchs Umkrystallisiren und Behandeln mit gereinigter Thierkohle weifs werden. Ein anderes Verfahren hat *Liebig* gelehrt.

Die Aepfelsäure bildet weifse, krystallinische Körnchen, die blumenkohlähnlich in Krusten an einander gereiht sind, seltner farblose Säulchen, ist geruchlos, von stark saurem Geschmack, wird an der Luft feucht, zerfliefst, löst sich leicht in Wasser und Weingeist auf, schmilzt bei 83°, zersetzt sich bei 176°, giebt durch trockne Destillation eigenthümliche Säuren, besteht im wasserleeren Zustand aus 41,47 Kst., 3,51 Wst., 55,02 Sst., hat folglich gleiche Zusammensetzung als die Citronensäure, giebt mit den Basen die äpfelsauren Salze, *Malates*, welche in Wasser meist leicht löslich sind, und nicht krystallisiren, sondern gummiartige Massen bilden. — Sie ist ohne technische Anwendung.

Aepfelsaurer Kalk, *Malate de chaux*, *M. of lime*, körnige, luftbeständige, durchsichtige Krystalle, schmeckt kühlend, salzig, löst sich in 148 Theilen Wasser von 12°, in weniger als 65 Th. heifsen auf; das saure Salz krystallisirt dagegen leicht in farblosen 6seitigen Säulen, schmeckt sauer und löst sich in 50 Th. Wasser von 12°, schmilzt in der Wärme zu einer gummiartigen Masse. — Aepfelsaures Bleioxyd, *Malate de plomb*, *M. of lead*, krystallisirt in kleinen perlmutterglänzenden, vierseitigen Säulen, löst sich in kaltem Wasser sehr schwer, leichter in kochendem auf, so auch in Aepfelsäure, Essigs., Salpeters., schmilzt leicht in kochendem W. zu einer zähen, harzähnlichen, beim Erkalten spröden Masse, besteht aus 61 Bleioxyd und 39 Aepfels.

*Liebig* über Aepfels. in P. A. Bd. 28. S. 195.

Unterwirft man die krystallisirte Aepfels. einer trocknen Destillation, so erhält man Wasser und 2 Säuren; die Metaäpfelsäure, *Acide maléique*, ($C_4H_2O_3$), krystallisirt mit ($\dot{H}$) Wasser verbunden in farblosen Nadeln, schmeckt sauer, dann widrig, schmilzt bei 130°, siedet bei 160°, löst sich in Wasser und Weingeist sehr leicht. Das Kalksalz löst sich in Wasser leicht auf. Sie besteht wasserfrei aus 49,45 Kst., 2,02 Wst., 48,53 Sst. Erhitzt man die Metaäpfels. etwas über ihren Siedepunkt, so verwandelt sie sich nach und nach in krystallisirte Paraäpfelsäure, *Acide paramaléique*, welche in Säulen anschiefst, sich erst in 200 Theilen Wasser löst, mit der kleinsten Menge salpeters. Silberoxyd einen weifsen Niederschlag bildet. — *Pelouze* in P. A. Bd. 32. S. 218.

Pseudo-Aepfelsäure, (Zuckersäure), *Acide oxalhydrique*, ($C_4H_6O_6$), kann man diejenige Säure nennen, die aus Zucker oder Gummi durch Salpetersäure gebildet wird, besonders wenn man wenig und mäfsig concentrirte Salpetersäure anwendet. Sie hat, nach *Guérin*, folgende Eigenschaften. Es ist eine farblose, geruchlose, syrupdicke Flüssigkeit, spezif. Gewicht 1,416, löst sich in Wasser und Alkohol in jedem Verhältnifs

auf, zieht Wasser an, siedet bei 105°, schimmelt mit W. verdünnt. Durch Salpeters. wird dieselbe in Oxalsäure, durch Schwefels. und Braunstein in Ameisens. umgewandelt. Sie soll aus 31,35 Kst., 4,08 Wst., 64,57 Sst. bestehen (?). — S. J. d. Ch. Bd. 8. S. 371.

---

# Drittes Kapitel.

## Von der Essigsäure, Ameisensäure und Milchsäure.

Essigsäure, *Acide acétique (acéteux), Acetic acid*, ($\bar{A}$ oder $C_4H_6O_3$), kommt in Pflanzensäften an Kali und Kalk gebunden, im Schweifs, im Urin fleischfressender Thiere in unbeträchtlichen Mengen vor. Sie kann erzeugt werden durch folgende Prozesse.

1) Durch saure oder Essiggährung, *fermentation acide, acetous fermentation*, welcher alle diejenigen Flüssigkeiten unterworfen sind, die Alkohol entweder schon gebildet enthalten, oder zu erzeugen im Stande sind; aufserdem auch noch einige andere, als Pflanzenschleim (Gummiauflösungen). Der Alkohol wird dabei oxydirt, in Essigsäure und Wasser umgewandelt. Im Grofsen stellt man durch die saure Gährung Weinessig, sowohl den aus Wein und Weintrebern, als auch den aus Branntwein bereiteten, Malz- oder Bieressig, Cider- oder Obstessig, Meth- oder Honigessig, (Milchessig) dar; (nach der Abhandlung des Alkohols wird von der Erzeugung des Essigs im Grofsen ausführlich die Rede sein).

2) Durch trockne Destillation organischer Körper (vergl. Seite 4 und 7). Im Grofsen gewinnt man durch trockne Destillation von Holz den sogenannten Holzessig, *vinaigre de bois, wood vinegar*, die Holzsäure, *acide pyroligneux, pyroligneous acid*, aus welchem reine Essigsäure dargestellt werden kann.

3) Durch Oxydation verschiedner organischer Körper, als des Alkohols und Aethers beim unvollständigen Verbrennen in der Lampe ohne Flamme, (Glühlampe); des Alkohols, der Weinstein-, Citronensäure u. a. m. durch conc. Schwefelsäure; des Alkohols durch Chlorsäure, Bromsäure, durch ätzende Alkalien und alkalische Erden etc.

Essigsäure, oder concentrirter Essig, *Vinaigre concentré, Concentrated vinegar*, kann auf verschiedne Weise dargestellt werden.

1) Dadurch, dafs man destillirten Essig einer beträchtlichen Kälte aussetzt, wodurch ein Theil des Wassers gefriert, und der Essig reicher an Säure übrig bleibt. Das Eis enthält noch ein klein wenig Säure. 2) Durch Zerlegung eines essigs. Salzes mit verdünnter Schwefelsäure. Man bedient sich zu dem Ende des essigs. Natrons, Kalis, Bleioxyds. Je nachdem man dabei alles



BIBLIOTHECA CIVITAT...

Krystallwasser der Salze entfernt, und die Schwefels. völlig concentrirt anwendet, oder nicht, erhält man theils die stärkste Essigsäure, theils blos. conc. Essig, oder schwächere Essigsäure.

*a*) Wendet man krystallisirtes essigs. Bleioxyd, Bleizucker an, so sind die geeignetsten Verhältnisse folgende: 8 Theile Bleiz., $2\frac{1}{4}$ Th. concentr. Schwefels. durch 4 Th. Wasser verdünnt. Man bedient sich am sichersten eines gehörig langen Kolbens und Helms, schüttet die verdünnte Säure zuerst hinein, dann das Bleisalz, und digerirt bei gelinder Wärme im Sandbad 2 Tage lang, dann wird destillirt, und das Destillat gegen Ende der Destillation öfters auf einen Gehalt an Schwefels. geprüft. Man erhält auf diese Weise, da durch den langen Hals des Kolbens das Aufsprützen unschädlich gemacht worden, fast das ganze Quantum der destillirten Säure frei von Schwefels. Die letzte Portion, welche schweflige Säure, in Folge einer partiellen Zersetzung von Schwefels. enthält, läfst man eine Zeit lang mit der Luft in Berührung, wodurch sich jene Säure in Schwefels. oxydirt, und setzt sie dann bei einer neuen Destillation hinzu. Will man dieses nicht, so schüttelt man das nach schwefliger Säure riechende Produkt mit gepulvertem Braunstein, bis der Geruch verschwunden, und rektificirt dasselbe. Der Rückstand der Destillation ist schwefels. Bleioxyd. Das spezifische Gewicht der so gewonnenen Säure ist 1,035 bis 1,045, 2 Theile neutralisiren 1 Theil trocknes kohlens. Kali. Nimmt man aber nur halb so viel Wasser, als das Gewicht der angewendeten Schwefelsäure beträgt, so ist das spezif. Gewicht der erhaltnen Säure 1,05 bis 06.

*b*) Aus essigs. Natron. Dieses Verfahren schlägt man ganz besonders dann ein, wenn man aus Holzessig conc. Essig darstellen will. Der rektificirte Holzessig (vergl. vorn Seite 8.), wird in Fässern, die wegen des stattfindenden Aufbrausens nur zur Hälfte gefüllt werden, mit kohlens. Kalk neutralisirt; wenn das Aufbrausen nachläfst, die Neutralisation also bald erreicht ist, setzt man Kalkmilch hinzu, und probt mittelst kleiner abfiltrirter Proben die Neutralität. Ist sie erreicht, so läfst man die Flüssigkeit sich in Ruhe klären, wobei ein Schaum sich abscheidet. Man gebraucht auf 1000 Pfd. destillirten Holzessig durchschnittlich 127,5 Pfd. kohlens. Kalk, 2,4 Pfd. gebrannten Kalk; die Flüssigkeit zeigt 12° B. (1,09) und enthält 197,95 Pfd. trocknen holzs. Kalk, der zur Zersetzung eine concentrirte Auflösung von 188,44 Pfd. wasserleeren Glaubersalz (schwefels. Natron), oder 426 Pfd. frisch krystallisirtes verlangt. Allein es geht immer ein gewisser Antheil Gl. verloren, welches sich mit dem Gyps zu einem Doppelsalz verbindet, demjenigen ähnlich, welches sich als Pfannenstein in den Pfannen der Salinen abscheidet; (vergl. Bd. I. 1. S.

349.). Ferner zersetzt das schwefels. Natron den holzessigs. Kalk nicht vollständig, selbst wenn es im Ueberschufs angewendet wird; deshalb ist es rathsam, zuletzt noch statt des Gl. kohlens. Natron anzuwenden.

Die beiden Flüssigkeiten werden in Fässern mit einander vermischt, mehrere Tage lang tüchtig durch einander gerührt, dann aber zum Absetzen des entstandnen schwefels. Kalks ruhig gelassen, die klare Flüssigkeit abgezogen und in kupfernen oder bleiernen Pfannen abgedampft; währenddem scheidet sich noch etwas Gyps ab, den man zusammenkrückt und herausschlägt. Hat die Flüssigkeit dann die Dichtigkeit von 38° B. (1,356) erreicht, so läfst man die Pfanne bedeckt 12 bis 24 Stunden langsam abkühlen, wodurch die Flüssigkeit sich abklärt; darauf wird sie in Wachsfässer geleitet, in denen der Anschufs binnen 5 bis 6 Tagen vollendet ist. Die abgelafsne Mutterlauge wird von Neuem bis 28 und 30° B. eingedampft und zur Krystallisation gebracht, und dieser Prozefs so lange wiederholt, bis alles holzessigs. Natron krystallisirt hat, wobei man aber die erschöpfte Mutterlauge mit neuen Portionen von obiger Flüssigkeit zersetzt.

Man hat mancherlei versucht, um die Erzeugung von holzessigs. Natron ohne Dazwischenkunft von holzessigs. Kalk zu bewerkstelligen, man hat rohe Soda dazu benutzt, auch Schwefelnatrium, aus Glaubersalz durchs Glühen mit Kohle dargestellt, allein die Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas machte diese Art zu operiren oft unthunlich.

Die schmutzig gelbbraunen Krystalle, das holzessigs. Natron, werden, nachdem sie gehörig abgetropft, in einem eisernen Kessel unter stetem Umwenden geschmolzen, *fritte*, d. h. man läfst sie in ihrem eignen Krystallwasser zergehen, verdampft dasselbe, wobei gleichzeitig das der Holzsäure noch anhängende brenzlich-flüchtige Oel und die andern Empyreumen theils verdampfen, theils verkohlt werden. Sobald sich kein Rauch mehr aus dem Kessel erhebt, hört man mit dem Schmelzen auf, und schlägt die noch heifse schwarz aussehende Masse in ein Fafs mit Wasser, in welchem sich das essigs. Natron auflöst, die kohligen Theile aber, aus der Zersetzung des Holzöls etc. entstanden, ungelöst zurückbleiben. Die Auflösung darf nicht stärker als 15° B. sein, weil sich sonst die kohligen Theile nicht gehörig absetzen. Nach dem Abklären dampft man die Auflösung auf 28° ein, und läfst das essigs. Natron anschiefsen; die Mutterlauge wird ebenso behandelt, und die erschöpfte zum Auflösen der geschmolznen Masse dem Wasser zugesetzt. Der Verlust bei dieser Schmelze und den Krystallisationen beläuft sich auf 6 bis 8%, so dafs man aus obigen Mengenverhältnissen 329 Pfd. krystallisirtes essigs. Natron, oder 200

Pfd. wasserfreies erhalten wird. (Nicht selten werden die Krystalle zum zweitenmal geschmolzen, und dann wieder krystallisirt.)

Um nun aus dem so dargestellten essigs. Natron E.säure zu erhalten, bedient man sich zweier Destillirgeräthe, erstlich einer gufseisernen Blase von 250 Quart Inhalt, *alambic de décomposition*, mit einem kupfernen Helm und Kühlrohr; zum Eintragen der Säure ist eine Oeffnung mit kupfernen Stöpsel angebracht. Zweitens einer kupfernen Blase von gleicher Gröfse, *alambic à rectifier*, mit einem Helm und Kühlrohr aus Silber, Porzellan, oder Glas. Die Fugen werden mit Käsekitt und Leim verstrichen. — Man kann verschieden starke E.säure darstellen, concentrirten E. von 7 bis 8° B. (1,05 bis 1,06), oder E.säure von 10° B. (1,0745), Eisessig, oder krystallisirbare E.säure.

Um erstere darzustellen, nimmt man die Krystalle vom essigs. Natron erster Schmelzung, 200 Pfd., thut sie in die eiserne Blase, lutirt mit magern Kitt den Helm und das Helmrohr, und setzt in getheilten Mengen 119 Pfd. conc. Schwefels. hinzu. Durch dieselbe entwickelt sich bedeutende Wärme und ein Theil E.säure wird frei; ist die ganze Schwefelsäuremenge hinzugefügt, so rührt man die Masse um und schreitet zur Destillation selbst; man verstärkt das Feuer nur allmälig, bis keine Säure mehr überdestillirt. Man erhält nahe 279 Pfd. einer durch essigs. Kupferoxyd grünlich gefärbten Säure von 7° B. (1,05); das schwefels. Natron wird mit Hülfe von Brecheisen aus der eisernen Blase gebrochen. Die rohe Säure wird von zwei Destillationen zusammen in die kupferne Rektificirblase gethan und einer Rektifikation unterworfen, die ersten 9,5 Pfd. besonders aufgefangen; hierdurch gewinnt man von 558 Pfd. roher Säure 544,25 Pfd. gereinigte Säure von 7° B. (1,05) und 9,5 Pfd. Säure von 5° (1,036), die man bei einer folgenden Rektifikation wieder hinzusetzen kann. — Die letzte Spur des Geruchs nach Holzöl, welches durchs Reiben auf der Hand, und beim Verbrauch zu Speisen bemerkt wird, kann durch Digestion mit reiner Blutkohle beseitigt werden.

Will man aber eine stärkere Säure von 9° B. (1,066) darstellen, so bedient man sich dazu des zweimal geschmolznen und krystallisirten essigs. Natrons, welches stark getrocknet zu Pulver zerrieben worden; auf 200 Pfd. desselben nimmt man 139 Pfd. conc. Schwefels. Die letzte Portion E.säure, welche beim Rektificiren übergeht, gefriert beim Abkühlen, und hat 9° B.

Man hat auch aus trocknem holzessigs. Kalk, welchen man durchs Abdampfen der vorn Seite 84. erwähnten Flüssigkeit in einem etwas zusammengebacknen Zustand gewinnt, nach vorangegangnem gelinden Rösten, concentrirten E. dargestellt; man bediente sich zur Destillation eiserner Cylinder, wie zur Darstellung der Salzsäure, füllte sie mit 60

bis 70 Kilogr. holzessigs. Kalk, und fügte sodann 65 % mit gleichen Theilen Wasser verdünnte Schwefels. hinzu. Aus 208 Theilen holzessigs. Kalk, 133 Theilen conc. Schwefels. gewinnt man nach der Rektifikation 270 Th. einer Säure von 7° B. (1,05). Man wendet dieselbe zur Bereitung von essigs. Thonerde, Eisenoxyd, Bleizucker etc. an.

D. p. J. Bd. 3. S. 233. — *Kestner* über Holzsäure das. Bd. 32. S. 420.

Zur Bereitung der concentrirtesten Essigsäure, ehedem Radikalessig, Eisessig genannt, *Vinaigre radical*, *radical vinegar*, *Acide acétique cristallisable*, Grünspanspiritus, *esprit de verdegris*, *spirit of verdigris*, bediente man sich sonst allgemein des krystallisirten essigs. Kupferoxyds (destillirten Grünspans), auch des krystallisirten Bleizuckers (essigs. Bleioxyds); derselbe wurde in irdnen Retorten trocken destillirt, und das Produkt der Destillation in tubulirten in einander gefügten Ballons (nach Art der Aludeln) aufgefangen, während der Luft und den sich erzeugenden Gasen durch eine *Welter*sche Sicherheitsröhre der Ausgang gesichert war. Von 20 Pfd. krystallisirtem Grünspan erhält man 9,875 Pfd. grüngefärbte Säure von 8,5° B. (1,0627), und 6,5 Pfd. eines Gemengs von Kupferoxydul, metallischem Kupfer, und einer kleinen Portion Kohle, welches man fälschlich für ein braunes Oxyd hielt. Die unreine Säure wird rektificirt, und die ersten Portionen abgegossen, bis die Säure 9° B. (1,066) zeigt, darauf wird bis zur völligen Trocknifs destillirt. Obige Menge roher Säure liefert 6 Pfd. einer Säure von 9° B., das Uebrige ist schwächere Säure.

Diese Methode der Darstellung der E.säure ist aber nicht vortheilhaft, einmal wegen des Preises des Grünspans, und zweitens enthält dieselbe stets E.spiritus, welcher durch Zersetzung eines Theils der Säure in höherer Hitze nebst kohlensaurem Gas, Kohlenwasserstoffgas, Kohle und Wasser entstanden ist. Die Beimischung des E.geists macht die Säure lieblich, mildert den sonst heftig stechenden Geruch.

Am besten erhält man reine E.säure theils aus dem wasserfreien essigs. Natron (vergleiche vorn Seite 86.), theils aus wasserfreiem Bleizucker vermittelst conc. Schwefelsäure. Zu dem Endzweck wird letzter über Schwefels. unter der Glocke der Luftpumpe oder bei gelinder Wärme von 30 bis 40° auf Trocknenöfen getrocknet, wobei aber leicht durchs Steigen der Temperatur ein Brenzlichwerden zu befürchten steht, und dann mit $\frac{8}{30}$ seines Gewichts conc. Schwefels. übergossen, in einer Retorte mit vollkommen trockner Vorlage und luftdichtem Verschlufs bei möglichst niedriger Temperatur destillirt, während die Wärme durch eine Umhüllung der Retortenkugel mittelst eines pappnen Huts möglichst zusammengehalten wird. Hiebei erfolgt keine Zersetzung

der E.säure, einmal weil die Temperatur niedrig, zweitens weil es auch nicht an dem zur Existenz der E.säure erforderlichen Wasser mangelt, welches die conc. Schwefels. liefert. Die E.säure enthält etwas schwefligsaures Gas; man reinigt sie davon theils durch Digestion mit Braunsteinpulver, theils durch braunes Bleiüberoxyd, wodurch etwas schwefels. Manganoxydul oder Bleioxyd entsteht, indem durch Abtretung von Sauerstoff durch das Ueberoxyd die schweflige Säure in Schwefels. übergeführt wird; im letztern Fall erzeugt sich sogar etwas essigs. Bleioxyd. Es ist daher nöthig, die Säure klar abgegossen einer Rektifikation zu unterwerfen.

*Sébille-Auger* in D. p. J. Bd. 43. S. 45.

Die concentrirteste Essigsäure enthält 14,8% chemisch gebundnes Wasser ($\dot{H}$), welches durch kein Verfahren, ohne die Säure selbst zu entmischen, entfernt werden kann, sie krystallisirt unter + 13° in farblosen, durchsichtigen Blättchen, spiefsigen Krystallen, thaut bei + 16° auf und hat dann ein spezif. Gewicht von 1,063, sie riecht durchdringend, stechend sauer, raucht an der Luft, ihre Dämpfe ziehen den Wasserdampf an und kondensiren denselben; sie schmeckt stark sauer, stechend, und ätzt die Oberfläche der Zunge wund. Sie ist weniger flüchtig als Wasser, siedet erst bei 119,7° ohne sich zu entmischen, ist entzündlich, brennt mit blauer Flamme und bildet Kohlensäure und Wasser. Sie besteht im wasserleeren Zustand aus 47,16 Kst., 5,85 Wst., 46,99 Sst., wird in der Hitze, wenn man ihre Dämpfe durch ein glühendes Porzellanrohr treibt, in Wasser, kohlensaures, Kohlenwasserstoffgas und Kohle zersetzt, läfst sich mit Wasser in jedem Verhältnifs vermischen, wobei die merkwürdige Thatsache sich zeigt, dafs, obschon das spezif. Gewicht der concentrirtesten E.säure 1,063 ist, doch eine mit 29,6% Wasser vermischte Säure eine Dichtigkeit von 1,079 zeigt.

*Mollerat* hat nach seinen Versuchen folgende Tabelle über das spezif. Gewicht verschiedner Mischungen von conc. E.säure und Wasser gegeben:

| Conc. Essigsäure. | Wasser. | Spez. Gew. | Conc. Essigsäure. | Wasser. | Spez. Gew. |
|---|---|---|---|---|---|
| 110 | 0,0 | 1,0630 | 110 | 55,0 | 1,0742 |
| 110 | 10,0 | 1,0742 | 110 | 66,5 | 1,0728 |
| 110 | 22,5 | 1,0770 | 110 | 97,5 | 1,0658 |
| 110 | 32,5 | 1,0791 | 110 | 108,5 | 1,0637 |
| 110 | 43,0 | 1,0763 | 110 | 112,2 | 1,0630 |

Nach diesem enthält eine Säure von 1,079, ($C_4H_6O_3 + 3\dot{H}$), gerade 3mal so viel Wasser, als die concentrirteste von 1,063.

Sie läfst sich ohne Zersetzung mit Mineralsäuren mengen, löst mancherlei organische Körper auf, als ätherische Oele (brenzlich-

ätherische Oele), Kampher, Pigmente, Harze, Schleimharze, Zucker, Gummi, Stärkemehl, Kleber, Gallert, Osmazom, Gerbstoff, Eiweifs und Faserstoff, Blutroth, Käsestoff, Pflanzenbasen u. a. m., verbindet sich mit Aether zu Essigäther, und Acetal. Sie giebt mit den Basen die essigsauren Salze, *Acétates*, welche meist in Wasser auflöslich sind, im feuchten Zustand leicht schimmeln, und sich in kohlens. Salze umwandeln; dieselben geben trocken destillirt E.säure, je nach dem Gehalt an Krystallwasser concentrirter und minder concentrirt, allein es erzeugt sich dabei fast stets E.spiritus und Kohlensäure, und zwar desto mehr, je weniger Wasser vorhanden ist, indem die E.säure nicht ohne Wasser bestehen kann.

Anwendung der E.säure. Die conc. Säure dient nur als Riechmittel, theils für sich, theils mit ätherischen Oelen, Kampher versetzt (Riechessig, aus Nelkenöl 1 Quentchen, Lavendel-, Citronenöl von jedem $\frac{2}{3}$ Qu., Bergamotten-, Thymianöl v. j. $\frac{1}{3}$ Qu. und 10 Tropfen Cassiaöl in 2 Loth conc. Essigsäure gelöst); es wird auch wohl unter dem Namen *Sel de vinaigre* schwefels. Natron oder Kali mit conc. E.säure befeuchtet als Riechmittel verkauft. — Conc. Essig wird in der Chemie seltner, aber in der Pharmacie, Technik zur Darstellung essigs. Salze angewendet, auch etwas verdünnt und durch aromatisch-scharfe Stoffe pikant gemacht, zum Tischgebrauch.

Leitet man in Essigs. bei hellem Sonnenlicht Chlorgas, so entstehen dadurch farblose rhombische Krystalle, die geruchlos, stechend, nachher aromatisch-bitter schmecken, Lackmus röthen. Die so erzeugte Säure, Chloroxalsäure, *Acide chloroxalique*, ($\ddot{\text{C}}$+HCl), schmilzt bei 45°, kocht bei 200° im luftleeren Raum, giebt weifse Dämpfe, löst sich sehr leicht in Aether, auch in Wasser, und besteht aus: 16,6 Kst, 1,4 Wst., 33,2 Sst., 48,8 Chlor; ihre Salze sind sehr leicht löslich.

Essigsaures Ammoniak, *Acétate d'ammoniaque, A. of a.*, ($H_3N\bar{A}$ + $\dot{H}$), im flüssigen Zustand unter dem Namen Minderer's Geist in der Medicin bekannt, erhält man durch Neutralisation des kohlens. Ammoniaks mit conc. E.; im luftverdünnten Raum kann es krystallisiren, allein röthet doch schon, wenn auch nicht beträchtlich, das Lackmuspapier. Die Flüssigkeit besitzt einen schwach erwärmenden, etwas stechend-salzigen Geschmack, einen obstähnlichen Geruch; das neutrale Salz besteht aus 22,13 Amm., 66,29 Es., 11,58 W. Durchs Abdampfen entweicht Ammoniak, die Flüssigkeit wird sauer, und es sublimirt sich endlich ein doppelt essigsaures Salz.

Essigsaures Kali, *Acétate de potasse, A. of p.*, (Geblätterte Weinsteinerde, *Terra foliata tartari, Terre foliée de tartre*), ($\dot{K}\bar{A}$), aus E.säure und kohlens. Kali, oder durch doppelte Wahlverwandtschaft aus essigs. Bleioxyd und kohlens. oder schwefels. Kali, wobei schwefels. (kohlens.) Bleioxyd als Nebenprodukt erhalten wird. Man kann auch essigs. Kalk statt des essigs. Bleioxyds anwenden. Es krystallisirt schwierig in farb-

losen, langen Säulchen, bei schnellerm Abdampfen in weifsen Schuppen, fettig anzufühlen, zieht leicht Feuchtigkeit an, zerfliefst, schimmelt, und entmischt sich in kohlens. Kali; es schmeckt salzig, bitterlich, stechend, und hinterläfst ein Gefühl von Wärme auf der Zunge, löst sich in $\frac{1}{2}$ Theil Wasser von 10°, in $\frac{1}{5}$ Theil bei 76°, auch leicht in Weingeist auf, schmilzt in der Wärme und zersetzt sich, besteht aus 47,84 Kali und 52,16 Essigs. — In der Medicin angewendet.

Essigsaures Natron, *Acétate de soude*, *A. of s.*, (krystallisirbare geblätterte Weinsteinerde, *terra foliata tartari crystallisabilis*), ($\dot{N}a\bar{A} + 6\dot{H}$), erhält man einmal auf direktem Weg aus kohlens. Natron und E., wobei es gut ist, um die Krystallisation zu fördern, $\frac{1}{32}$ kohlens. Natron im Ueberschufs hinzuzusetzen, denn aus einer alkalisch reagirenden Lauge schiefsen gröfsere Krystalle leichter an; zweitens aus essigs. Bleioxyd und schwefels. Natron, oder aus essigs. Kalk und jenem Salz. Die Gewinnung des holzessigs. Natrons auf die letzte Weise und die Bereitung des essigs. Natrons aus demselben, ist Seite 84. abgehandelt.

Das essigs. Natron krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, schiefen rhombischen Säulen, gewöhnlich in langen gestreiften Säulen, schmeckt angenehm salzig, kühlend, verwittert an warmer Luft, löst sich in 4 Theilen Wasser von 7,5°, in 2 Theilen von 54°, in weniger als gleichen Theilen bei 100°, auch in Weingeist in der Wärme auf, jedoch minder leicht als das essigs. Kali; es besteht aus 22,87 Natr., 37,91 Esss., 39,22 W. — Man bedient sich des holzessigs. Natrons theils zur Bereitung des reinern essigs. Natrons, theils zur Gewinnung der E.säure, auch in der Färberei statt des essigs. Bleioxyds zur Darstellung von essigs. Thonerde, Eisenoxyd u. a. m., minder in der Kattundruckerei, (vergl. das bei der essigs. Thonerde Gesagte), zur Darstellung von essigs. Zinnoxydul. Man hat das holzessigs. Natron zuweilen auch Rothsalz genannt, weil es zur Erzeugung der essigs. Thonerde gebraucht wird, welche Flüssigkeit auch Rothbeitze heifst. Es wird in England und Frankreich im Grofsen dargestellt, so auch bei uns.

Essigsaurer Baryt, *Acétate de baryte*, *A. of b.*, ($\dot{B}a\bar{A} + \dot{H}$), wird gleich dem salzs. oder salpeters. Baryt aus dem Schwefelbarytium, oder kohlens. Baryt dargestellt. Er krystallisirt in durchsichtigen, farblosen Säulen, verwittert sehr schnell, schmeckt scharf, bitter, löst sich in 1,2 Theilen kaltem und 1,1 kochendem Wasser, in Alkohol weit schwerer auf, besteht aus 55,87 Baryt, 37,55 Esss., 6,58 W. Man bedient sich desselben zuweilen als Reagens auf schwefels. Salze. — Essigsaure Magnesia, *Acétate de magnèsie*, *A. of m.*, ($\dot{M}g\bar{A}$), ein schwer krystallisirendes Salz, bildet meist nur eine dicke zähe Flüssigkeit von bittern, salzigen Geschmack, löst sich leicht in Wasser und Alkohol auf, besteht aus 28,65 Magn., 71,35 Esss.

Essigsaurer Kalk, *Acétate de chaux*, *A. of lime*, ($\dot{C}a\bar{A}$),

wird aus kohlens. Kalk und E., Holzessig, conc. E. dargestellt, je nach dem Zweck, den man durch die Gewinnung dieses Salzes zu erreichen beabsichtigt. Zum Gebrauch für Kattundrucker und Färber kann man in ein Faſs mit E. Kreide nach und nach werfen, bis die Flüssigkeit gehörig neutral geworden ist; das Faſs darf aber nur höchstens $\frac{2}{3}$ gefüllt sein, weil erstlich die Masse sich vermehrt, und zweitens das Aufbrausen leicht ein Uebersteigen bedingt. Von der Darstellung des holzessigs. Kalks ist vorn Seite 84. die Rede gewesen. Rein erhält man das Salz aus Marmor und destillirtem oder conc. E.

Der essigs. Kalk schieſst in seidenglänzenden Nadeln an, die geruchlos, einen scharfen, bitterlich erwärmenden Geschmack besitzen, leicht in trockner Luft zerfallen, bei 110° ganz zu Pulver werden; das Salz phosphorescirt bei 120° im Finstern beim Reiben, löst sich in Wasser leicht auf, auch in Weingeist, besteht aus 35,53 Kalk, 64,47 Esss. Man gebraucht den holzessigs. Kalk, welcher wegen des Gehalts an brenzlichem Oel nicht krystallisirt, zur Darstellung von holzessigs. Natron etc., den essigs. Kalk im flüssigen Zustand zur Bereitung von essigs. Thonerde, essigs. Eisenoxyd, Kupferoxyd aus den entsprechenden schwefels. Salzen zum Behuf der Färberei und Kattundruckerei, er ist aber nicht geeignet den Bleizucker in allen Fällen zu ersetzen, indem der erzeugte Gyps sich theilweis mit löst.

Essigsaure Thonerde, *Acétate d'alumine*, *A. of al.*, $(\ddot{\bar{A}}l\bar{A}_3)$, erhält man ganz rein durchs Auflösen von feuchtem Thonerdehydrat in conc. E. bei einer Temperatur von 40 bis 50°, oder durch Zerlegung des essigs. Bleioxyds mittelst schwefels. Thonerde. Die Flüssigkeit reagirt stets sauer, soll bei langsamen freiwilligen Verdampfen in farblosen, durchsichtigen Nadeln krystallisiren (?), schmeckt süſslich zusammenziehend, löst sich in Wasser sehr leicht auf, zerflieſst bald an der Luft, und läſst bei geringer Hitze die Säure entweichen, besteht aus 24,96 Thonerde, 75,04 Essigs. Dampft man die Flüssigkeit ab, so enweicht E.säure, eine basische Verbindung scheidet sich ab und bedingt eine Trübung; (es dürfte wohl nur Thonerde sein.) Die essigs. Thonerde wird im reinen Zustand nicht gebraucht, aber mit Alaun, schwefels. und essigs. Kali und andern Salzen vermischt im flüssigen Zustand, als essigs. Thonbeitze, Roth- und Gelbbeitze, *mordant rouge.*

Man bedient sich zur Darstellung der essigs. Thonerde zum Behuf der Kattundruckerei und Färberei verschiedner Methoden, und erhält dadurch bald ein neutrales Salz, bald ein mit mehr Thonerde beladnes basisches, (nach der ältern Ansicht ein saures, und neutrales, nach der Reaktion auf Lackmuspapier benannt).

Man zersetzt Alaun durch essigs. Bleioxyd, essigs. Kalk, essigs. Natron etc.

1) Neutrale essigsaure Thonerde mit schwefels. Kali (essigs. Kali).

*a*) Aus Alaun und essigsaurem Bleioxyd. Um eine vollständige gegenseitige Zerlegung beider zu bedingen, sind auf 100 Theile krystallisirten Bleizucker 62,48 Theile Alaun erforderlich, oder auf 1 Pfd. des erstern 20 Loth des letztern; umgekehrt auf 100 Theile Alaun 160 Theile Bleizucker, oder auf 1 Pfd. des erstern 1 Pfd. 19¼ Loth des letztern. Allein fast nie wird der Alaun durch essigs. Bleioxyd vollständig zu zerlegen beabsichtigt, man nimmt meist weniger Bleizucker.

*Sébille-Auger* lehrt 4 verschiedne Mordans bereiten: 1) 100 Pfd. Alaun, 100 Pfd. Bleizucker, 300 Pfd. Wasser, Dichtigkeit 9° B.; es soll enthalten 8,5 essigs. Thonerde, 5,0 Alaun, 4,0 schwefels. Kali, 82,5 Wasser. — 2) 100 Pfd. Alaun, 75 Pfd. Bleiz., 300 Pfd. Wasser, Dichtigkeit 11½° B.; es soll enthalten: 6,5 essigs. Thonerde, 10,0 Alaun, 3,0 schwefels. Kali, 80,5 Wasser. — 3) 100 Pfd. Alaun, 77 Pfd. Bleiz., 300 Pfd. Wasser, Dichtigkeit 11½° B.; es soll enthalten: 5,5 essigs. Thonerde, 11,2 Alaun, 2,5 schwefels. Kali, 80,8 Wasser. — 4) 100 Pfd. Alaun, 125 Pfd. Bleiz., 300 Pfd. Wasser, Dichtigkeit 8° B., es soll enthalten: 10,5 essigs. Thonerde, 4,5 schwefels. Kali, 85,0 Wasser. — *Sébille* in D. p. J. Bd. 30. S. 34.

Man bereitet die Flüssigkeit also: man löst in einem tiefen Fafs den zerstofsnen Alaun in der nöthigen Menge siedendem Wasser auf, und läfst die Flüssigkeit sich so weit abkühlen, dafs der Alaun noch aufgelöst bleiben kann; dann setzt man den abgewognen Bleizucker hinzu und rührt mehrere Stunden lang um. Der Bodensatz, schwefels. Bleioxyd, setzt sich dann binnen 24 Stunden ab; (über die Anwendbarkeit des schwefels. Bleioxyds siehe vorn beim Blei Bd. I. 2. Seite 214.). Man mufs nie zu viel von diesem Mordant bereiten, denn mit der Zeit scheidet sich unlösliche basisch essigs. Thonerde ab, besonders wenn die Auflösung sehr concentrirt ist. In der Kälte erfolgt, wie in der Wärme, eine Zersetzung, erhitzt man nämlich eine Beitze, welche essigs. Thonerde, Alaun, schwefels. Kali enthält, bis zum Sieden, so setzt sich ein Niederschlag ab, der sich beim Erkalten wieder auflöst; ganz anders ist es mit reiner essigs. Thonerde, welche bei dieser Behandlung nichts absetzt. Man hat gefunden, dafs die Zersetzbarkeit in der Wärme, bei sonst gleicher chemischer Beschaffenheit, im umgekehrten Verhältnifs zur Dichtigkeit der Auflösung steht. So trübt sich z. B. eine Lösung von 6,5° B. bei 68°, eine andere von 8° B. bei 80°, und eine dritte von 15° selbst beim Sieden gar nicht. Der Niederschlag ist offenbar nichts anderes als ⅓ basisch

schwefels. Thonerde + schwefels. Kali, wie sich auch aus der heifsen Auflösung des römischen Alauns ausscheidet.

*Köchlin-Schouch* in D. p. J. Bd. 30. S. 30. Dieser hat den Niederschlag untersucht, allein übersehen, dafs schwefels. Kali darin ist.

Man stellt auch eine sehr concentrirte Beitze für den Lapisdruck so dar, dafs man erst neutralen Alaun (kubischen) durch Behandlung der Auflösung mit kohlens. Kali bereitet, dann die Auflösung bis zum Sieden erhitzt, wodurch sich $\frac{1}{3}$ schwefels. Thonerde + schwefels. Kali abscheidet. Man spühlt diesen Niederschlag mit heifsem Wasser ab, und löst ihn in conc. E. in der Wärme auf. Nothwendig entsteht hiedurch essigs. Thonerde, neutrale schwefels. Thonerde, mit schwefels. Kali verbunden, regenerirter Alaun.

*b*) Aus Alaun und essigs. Kalk. Um 100 Theile krystallisirten Alaun vollständig zu zerlegen, ist die essigsaure Kalkflüssigkeit von 42,6 Theilen kohlens. Kalk (Kreide) erforderlich, oder aufs Pfund Alaun eine aus $13\frac{2}{3}$ Loth kohlens. Kalk bereitete Flüssigkeit von essigs. Kalk. Die Manipulation ist dieselbe, der Niederschlag besteht aus Gyps, welcher sich aber weit langsamer aus der Flüssigkeit absetzt, als das schwefels. Bleioxyd, zu einem kleinen Theil aufgelöst bleibt; überhaupt ist auch die Zersetzung unvollkommner. Man bedient sich auch des holzessigs. Kalks zu den Mordans, dann pflegt man wohl 100 Theile Alaun in 100 Th. siedendem Wasser aufzulösen und mit 150 Th. einer Auflösung von holzessigs. Kalk von 11,5° B. zu versetzen; die Flüssigkeit zeigt kalt 12,5° B.

*c*) Aus Alaun und essigs. Natron. Da das schwefels. Kali des Alauns durch das essigs. Natron nicht zerlegt werden kann, so sind zur Zersetzung von 100 Theilen Alaun erforderlich 86,36 Theile krystallisirtes essigs. Natron, oder auf 1 Pfd. des erstern $27\frac{2}{3}$ Loth des letztern. Diese essigs. Thonbeitze eignet sich im concentrirten Zustand, wegen des reichlichen Gehalts an schwefels. Natron, nicht zum Verdicken mit Stärke, indem das Glaubersalz die Verdickung hindert, mehr für den Gebrauch in der Färberei.

2) **Basisch essigsaure Thonerde mit essigs. Kali.**

*a*) Vorn Bd. I. 1. Seite 451. ist gezeigt worden, dafs der römische Alaun $\frac{2}{3}$ schwefels. Thonerde neben dem neutralen schwefels. Thonerdesalz enthält, also reicher an Thonerde ist, als der gewöhnliche Alaun, ferner Seite 461., dafs man den gewöhnlichen Alaun in $\frac{2}{3}$ schwefels. Thonerde verwandeln könne, wenn man ihn mit kohlens. Kali, kohlens. Natron, oder Kreide, (zerfallnen Kalk) behandelt, wodurch er in sogenannten kubischen oder neutralen Alaun übergeht, der leichter in Wasser löslich ist. Bedient man sich nun eines solchen Alauns um Bleizucker zu zerlegen, so mufs man nothwendig auch $\frac{2}{3}$ essigs. Thonerde gewinnen, und weniger Bleiz. gebrauchen, als zur Bereitung der neutralen essigs. Thonerde. Auf 100 Theile Alaun sind $10\frac{2}{3}$ Kreide, oder auf 1 Pfd. $3\frac{2}{3}$ Loth erforderlich; man löst den erstern in kochendem Wasser auf, setzt all-

mälig die Kreide mit heifsem Wasser angerührt zu, und läfst die Flüssigkeit sich abkühlen; dann fügt man, bei 28 bis 30°, den Bleiz. hinzu. Wollte man den neutralen Alaun gänzlich zerlegen, so wären dazu 120 Theile Bleiz., oder aufs Pfd. Alaun 1 Pfd. $6\frac{2}{5}$ Loth, erforderlich. Der Bodensatz besteht aus schwefels. Kalk und schwefels. Bleioxyd. Allein absichtlich wird der Alaun nicht vollständig zersetzt, sondern es bleibt noch basisch schwefels. Thonerde, schwefels. Kali übrig, weil man weniger Bleiz. hinzu thut.

*Köchlin-Schouch* giebt folgende 3 Vorschriften: 1) 375 Pfd. Wasser, 150 Pfd. Alaun, 15 Pfd. krystallis. kohlens. Natron, 150 Pfd. Bleiz., zu den Mordant-Reservagen bei Lapisartikeln, zu amaranthrothem Grund, zum Roth beim Walzendruck etc. — 2) 375 Pfd. Wasser, 100 Pfd. Alaun, 10 Pfd. krystallis. Soda, 75 Pfd. Bleiz., als Gelbbeitze zu verschiednen Gründen. — 3) 375 Pfd. Wasser, 75 Pfd. Alaun, 7,5 Pfd. krystallis. Soda, 50 Pfd. Bleiz. Es giebt wenig Fälle, wo ein stärkeres Mordant nöthig wäre als 1), und überhaupt hält sich eine starke Beitze nicht so lange, wie eine andere von mittler Dichtigkeit, sie zersetzt sich in kurzer Zeit, setzt basisch essigs. (?) Thonerde ab, und läfst sich im Kuhmistbad nicht so leicht wegschaffen, als eine schwächere Beitze.

*b*) Nimmt man statt des Bleizuckers essigs. Kalk, so gebraucht man, wenn der Alaun vorher durch Kreide neutralisirt worden ist, auf 100 Th. desselben zur vollständigen Zersetzung die essigs. Kalkflüssigkeit von 32 Theilen reiner Kreide, oder aufs Pfd. Alaun die von $10\frac{1}{4}$ Loth. Der Bodensatz ist Gyps. — *c*) Wendet man essigs. Natron an, so sind auf 100 Th. vorher mit Kreide behandelten Alaun 57,58 Theile desselben erforderlich, oder aufs Pfd. Alaun $18\frac{1}{2}$ Loth.

Man gebraucht die essigs. Thonerde in der Baumwollenfärberei und Kattundruckerei als Beitzmittel, und zwar besonders deshalb gern, weil wegen der geringen Verwandtschaft der Thonerde zur E.säure letztere sich leicht beim Trocknen des mit der Beitze bedruckten oder überhaupt damit durchdrungnen Zeugs in mäfsiger Wärme entwickelt, und die Thonerde auf der Faser, aber wohl nicht ganz frei von Essigsäure, zurückläfst. Man bedient sich der essigs. Thonerde in der Kattundruckerei besonders bei der Anwendung von Krapp, um ächtes Roth zu erzielen, von Persischen Beeren, Gelbholz, Quercitronrinde, um eine gelbe Farbe zu erhalten.

*Köchlin-Schouch* über die Darstellung, das Verdicken, Aufdrucken der Rothbeitze, und Behandlung im Kuhmistbad, in D. p. J. Bd. 30. S. 30.

Essigsaures Manganoxydul, *Proto-acétate de manganèse, Pr. of m.*, ($Mn\bar{A}$), durchs Auflösen von kohlens. Manganoxydul in conc. E., oder aus schwefels. Manganoxydul und essigs. Bleioxyd. Es krystallisirt in durchsichtigen, farblosen, auch rosenroth gefärbten, rhomboidalen Säulen, schmeckt metallisch zusammenziehend, ist luftbeständig, löst sich in 3,5 Theilen Wasser, auch in Weingeist auf, besteht aus 29,33 Mng.,

41,46 Esss., 29,21 Wasser. — Kann in der Kattundruckerei gebraucht werden.

**Essigsaures Eisenoxydul**, *Proto-acétate de fer*, *Pr. of iron,* ($\dot{F}e\bar{A}$), durch unmittelbares Auflösen von Eisenfeilspähnen, oder altem Eisen in Essig oder gereinigtem Holzessig, Eisenbeitze, Schwarzbeitze, Eisenbrühe der Färber, Kattundrucker, Tischler, Lederarbeiter, *tonne au noir*, *bouillon noir*, *iron liquor.* Das Eisen löst sich unter Entwickelung von Wasserstoffgas auf und bleibt im Zustand des Oxyduls, so lange die Flüssigkeit mit noch vorhandnem Eisen in Berührung steht. Man kann auch aus frischem Eisenvitriol und Bleizucker, oder essigs. Kalk, das Präparat darstellen. Die Flüssigkeit aus Eisenspähnen und conc. E. bereitet hat eine grüne Farbe, im Grofsen aus altem Eisen und E. dargestellt, eine schmutzig gelblichgrüne Farbe, welche auf eine theilweis stattgehabte höhere Oxydation hindeutet; unter der Glocke der Luftpumpe krystallisirt das Salz in blafsgrünen Säulchen, welche an der Luft gelbbraun werden, die Krystalle schmecken tintenhaft, lösen sich leicht in Wasser auf. Es besteht aus 30,93 Eisenoxydul, 45,30 Essigs., 23,77 W. Aus der Auflösung des essigs. Eisenoxyduls, wenn sie der Luft ausgesetzt steht, scheiden sich nach und nach schwarze glänzende Krystalle ab, welche eine Verbindung des Eisenoxydul- und Oxydsalzes sind.

**Essigsaures Eisenoxyd**, *Peracétate de fer*, *P. of iron*, ($\dddot{F\!\!\!-}e\bar{A}_3\dddot{F\!\!\!-}$, **holzessigs. Eisenoxyd**, *Pyrolignite de fer*), erhält man durchs Auflösen von frisch gefälltem Eisenoxydhydrat, nachdem es etwas abgeprefst worden, in conc. E. bei einer gelinden Wärme, oder durch doppelte Wahlverwandtschaft aus schwefels. Eisenoxyd und essigs. Bleioxyd, oder essigs. Kalk. Auf 100 Theile vollkommen trocknes schwefels. Eisenoxyd sind nöthig 287,1 krystallisirter Bleizucker, oder aufs Pfd. des erstern 2 Pfd. $27\frac{9}{10}$ Loth des letztern, oder auf 100 des erstern die essigs. Kalkflüssigkeit von 76,44 Theilen kohlens. Kalk, oder aufs Pfd. des erstern die Flüssigkeit von 24,46 Loth des letztern.

Man stellt das essigs. Eisenoxyd im Grofsen gewöhnlich aus Eisen und Es. oder Holzessig dar, allein um möglichst rasch zum Ziel zu kommen, sind folgende Grundsätze zu befolgen. Der E. darf nicht zu schwach sein, am schicklichsten ist Holzessig, oder eine rohe aus holzessigs. Kalk und Schwefelsäure dargestellte Säure (vergl. vorn Seite 87.); der Sauerstoff der Luft mufs leicht absorbirt werden können, damit das essigs. Oxydul schleunigst in Oxyd übergehe. Dies wird am zweckmäfsigsten durch ein Verfahren bewerkstelligt, welches *Bérard* zur Darstellung des Zinnsalzes vorgeschlagen und ausgeführt hat (vergl. Bd. I. 2. Seite 242). Denn wenn man den E., nachdem er eine Zeit lang über dem Ei-

sen gestanden hat, abläſst, das vom E. benetzte Eisen aus den Fässern nimmt und auf Horden der Luft aussetzt, so wird dieses rasch rosten, mit Eisenoxyd sich bedecken, während das im E. aufgelöste Eisenoxydul sich gleichfalls höher oxydirt und in Oxyd übergeht. Wird nun die Säure wieder aufs Eisen gegossen, so löst sie das erzeugte Oxyd auf, und wird nach jedem Ablassen und Aufgieſsen immer reicher an Oxyd. Besonders rathsam ist es, mehrere Tonnen mit Eisen zu haben, und die Säure von einer auf die andere abzulassen.

Auf diese Weise wird mittelst Holzessig von 5,5° B. (1,0367), in 10 Tagen eine Flüssigkeit von 12° (1,0906) erzielt. Diese kann ohne Anwendung von Wärme kaum stärker und gesättigter werden, allein wenn man sie in eisernen Pfannen über gerostetem Eisen erhitzt, kann man die Dichtigkeit auf 15° (1,1155) bringen. Während der Holzessig sich mit Eisen verbindet, scheidet er eine beträchtliche Menge Ther auf dem Eisen ab, wodurch die Einwirkung der Säure behindert wird; man nimmt letzteres daher von Zeit zu Zeit aus den Fässern, zündet den Ther an, läſst ihn ausbrennen, wodurch das Eisen wieder in Anwendung gebracht werden kann.

Wenn man destillirten Holzessig zur Bereitung von essigs. Eisenoxyd gebrauchen will, so könnte man statt der Kühlvorrichtung groſse mit Eisenschrot gefüllte Tonnen anwenden, in welche man die Essigdämpfe leitet, aus denen man sodann das flüssige Produkt abzapft. Die so gewonnene schwächere Flüssigkeit kann dann noch, wie oben angegeben worden, concentrirt werden. Es ist einleuchtend, daſs ein mit destillirtem Holzessig gefertigtes Produkt reiner ausfallen muſs, als wenn es mit blos abgelagertem bereitet wird.

Das reine essigs. Eisenoxyd ist eine dunkel-rothbraune Flüssigkeit, von saurem Geruch, säuerlich zusammenziehendem Tintengeschmack, krystallisirt nicht, zersetzt sich beim Erhitzen, läſst E.säure entweichen, und eine basische Verbindung, in Form einer Gallert, bleibt zurück, endlich ist es blos Eisenoxydhydrat. Das mit rohem Holzessig dargestellte Produkt riecht natürlich empyreumatisch, sieht schwarz aus, und enthält meist noch etwas Oxydulsalz.

Man bedient sich des essigs. Eisenoxyduls, so wie des essigs. Eisenoxyds in der Wollenfärberei zu Blau mit blaus. Eisenkali, in der Baumwollenfärberei, Druckerei, Seidenfärberei um Schwarz zu erzeugen, des essigs. Eisenoxyduls um mit Krapp Violett, des essigs. E.oxyduls und Thonerdesalzes mit Krapp Braun, mit Gelb Olivengrün, Modefarben mit gerbstoffigen Abkochungen zu färben; auch zum Färben der Filzhüte, des Hutvelpels, des lohgahren Leders

ders für Schuhmacher, Riemer, des Holzes um Ebenholz nachzuahmen, zur Bereitung von Tinte. Für den Zweck der Färberei ist es oft nützlich, Oxydulsalze statt Oxydsalzen anzuwenden, und die Oxydation auf dem Zeug erfolgen zu lassen; dadurch werden die Farben gleichmäfsiger und schöner.

Es ist vorgekommen, dafs man unter das holzessigs. Eisenoxyd die Mutterlauge vom Eisenvitriol schüttet; dies wird dadurch erkannt; dafs man eine Probe davon mit salzs. Baryt behandelt. — (Dafs man durchs Befeuchten von Eisenspähnen mit E. einen bald fest werdenden Kitt erhält, ist vorn Bd. I. 2. Seite 92. erwähnt worden.)

Essigsaures Kobaltoxyd, *Acétate de cobalt*, *A. of c.*, ($\dot{C}o\bar{A}$), durchs Auflösen des kohlens. Kobaltoxyds in conc. E.; eine rothe Flüssigkeit, giebt auch rothe Krystalle, die beim Erhitzen blau werden. Man benutzt die verdünnte Lösung mit Kochsalz versetzt als sympathetische Tinte, *Ilsemann*'s symp. T. (vergleiche übrigens Bd. I. 2. S. 154.).

Essigsaures Bleioxyd, *Acétate de plomb*, *A. of lead*, Bleizucker, *Sucre de Saturn*, *Sel de Saturne*, *Sugar of lead*, *salt of Saturn*, ($\dot{P}b\bar{A} + 3\dot{H}$), bei Färbern und Kattundruckern meist *Saccharum* genannt, wird in chemischen Fabriken aus Bleioxyd und concentr. E. durchs Auflösen und Krystallisiren dargestellt, auch aus gekörntem Blei und E.

1) Man nimmt möglichst kupferfreie Bleiglätte, statt dieser aus Blockblei in einem Flammofen dargestelltes gelbes Bleioxyd, welches nothwendig reiner ist als erstere (über die Darstellung beider siehe Bd. I. 2. Seite 189, 200.) und löst sie in der nöthigen Menge starken E., Branntweinessig von den Essigbildern, oder rektificirtem Holzessig auf. Die Pfannen sind entweder aus Blei, oder von Kupfer; damit das Salz nicht kupferhaltig werde, setzt man einige Stücke Blei hinzu, wodurch das Kupfer — elektr. wird und sich daher nicht auflöst. Auf 325 Theile fein gesiebtes Bleioxyd sind 575 Theile conc. E. von 7° B. erforderlich, und das Produkt beträgt 960 Theile krystallisirten Bleiz. Man setzt das Oxyd dem Essig allmälig hinzu, giebt gelinde Wärme, und rührt stets um, damit sich nichts an dem Boden anlege, bis alles Oxyd aufgelöst worden, dann setzt man etwas Abwaschwasser hinzu, welches ein wenig E.säure und Bleizucker enthält, um die conc. Flüssigkeit zu verdünnen, damit die Krystallisation langsamer und regelmäfsiger erfolge. Die Flüssigkeit wird bis zum Siedepunkt gebracht und zum Abklären der langsamen Abkühlung überlassen. Die klar abgezogne Flüssigkeit wird dann bis zu 32° B. concentrirt, wobei stets darauf zu achten ist, dafs E.säure vorwalte, denn im entgegengesetzten Fall bildet sich ein basisches Salz, welches schwierig krystallisirt. Die abgedampfte Lauge wird durch Absetzen und nöthigenfalls mit Kohle geklärt, d. h. durch Kohle fil-

trirt. Zum Anschiefsen der Krystalle bedient man sich theils Schüsseln von Steinzeug, deren Rand man mit Talg bestreicht, theils gut ausgelaugter Kästen von Kiefernholz. Die Mutterlauge wird wieder abgedampft und giebt von Neuem Krystalle. Dieselben werden, nachdem sie abgetropft haben, im Sommer auf luftigen Böden, im Winter in mäfsig warmen Trocknenstuben, deren Temperatur 30° nicht übersteigen darf, weil sonst E.säure verfliegt, und die Krystalle verwittern, auf mit Leinwand oder Papier belegten Horden getrocknet. Bemerkenswerth ist, dafs mit Bleiessig getränkte Leinwand, Bastmatten, Holz, Papier, nach scharfem Austrocknen wie Zunder Feuer fangen. Tritt der Fall ein, dafs die erschöpften Mutterlaugen nicht mehr krystallisiren wollen, so zersetzt man sie durch kohlens. Natron, gewinnt kohlens. Bleioxyd, welches in E. gelöst schönen Bleiz. giebt, während das in der Auflösung gebliebne essigs. Natron zur Gewinnung von conc. E. benutzt werden kann.

Eine Hauptsache bei der Fabrikation des Bleiz. ist, starke Säure anzuwenden, um nicht lange Zeit die Flüssigkeit zu concentriren, wobei E.säure verloren wird, und das Salz sich theilweis in basisch essigs. Bleioxyd verwandelt, welches neue Zusätze von Säure nöthig macht, indem es die Fähigkeit zu krystallisiren dem neutralen Salz benimmt, da es in Verbindung mit neutralem ausnehmend löslich ist und daher eine klebrige Flüssigkeit beim Concentriren giebt. — Der nach dem Auflösen der Bleiglätte bleibende geringe Rückstand besteht aus dem in der Glätte vorhandnen kiesels. Bleioxyd, Sand, etwas Silber, braunem Bleiüberoxyd und kann, wenn sich nach und nach eine Partie gesammelt hat, zu Gute gemacht werden.

2) Man hat sich auch in früherer Zeit, *(Pontier)*, der gegofsnen Bleiplatten zur Fabrikation des Bleiz. bedient, welches Verfahren mit der Bleiweifsbereitung vieles gemein hat, sich aber dadurch unterscheidet, dafs man den Zutritt der Luft nicht behindert, mehr Essig anwendet, so dafs die Platten zum Theil in denselben eintauchen, und von Zeit zu Zeit, nach geschehener Corrosion, umwendet, damit das basisch essigs. und kohlens. Bleioxyd sich im E. auflösen. Allein, abgesehen von der Umständlichkeit dieses Verfahrens, ist es auch kostspielig, indem durchs Concentriren der schwachen Flüssigkeiten viel Säure verloren geht. Auch hat man in neuerer Zeit die sauren Dämpfe in E.brauereien (eben so gut könnte man auch die sauren Dämpfe chemischer Fabriken, wo essigs. Eisen und essigs. Blei bereitet wird) zur Fabrikation von Bleiz. (und Grünspan) zu benutzen gelehrt; man leitet dieselben durch einen Schlott in eine Kammer, in welcher Bleiplatten theils aufgerollt, theils Λ gebogen aufgestellt sind, und gewinnt nebenbei basisch essigs. auch kohlens. Bleioxyd, welches durchs Eintauchen der Platten in conc. E.

aufgelöst, die Platten aber wieder feucht jenen Dämpfen ausgesetzt werden.

*Bérard* empfahl gekörntes Blei, Bleispähne, die Abfälle bei der Bleiweifsfabrikation, d. h. die dünnen Bleiplättchen, in mehrere Kübel zu vertheilen, mit starkem E. zu befeuchten, in unbedeckten Gefäfsen der Luft ausgesetzt sich oxydiren zu lassen, und dann die Säure wieder aufzugiefsen etc. (vergl. das beim salzs. Zinn Bd. I. 2. Seite 242. Gesagte). Die Oxydation des Bleies erfolgt rasch unter Wärmeentwickelung, und der E. wird schnell in Bleiessig verwandelt. Man kann sich zu dem Ende Fässer mit doppeltem Boden bedienen, welche eine ähnliche Einrichtung zur Beförderung des Luftzugs haben, wie die bei der Schnellessigbereitung üblichen Essigbilder, (vergleiche unten die Beschreibung der E.-erzeugung).

Im Kleinen hat man auch wohl aus Bleiglätte, Mennige mit destillirtem E. den sogenannten Bleiessig, *Vinaigre de plomb, V. de Saturn*, *lead-vinegar*, zu medicinischen Zwecken dargestellt; wendet man Mennige an, so bleibt braunes Ueberoxyd zurück, indem die Mennige als eine Verbindung von Oxyd und Ueberoxyd letzteres beim Auflösen des erstern in der E.säure hinterläfst. Da auch die Bleiglätte mehr oder minder Ueberoxyd enthält, so bleibt auch deshalb bei der Darstellung des Bleiz. im Grofsen etwas Ueberoxyd zurück. — Zum technischen Gebrauch, zur Verfertigung von essigs. Thonerde, wird auch mittelst destill. Holzessig und Glätte Bleiessig dargestellt, welcher bei einer Dichtigkeit von 25° B. (1,208) 26 $\frac{0}{0}$ Bleiz. enthält; auch wird holzessigs. Bleioxyd zum technischen Gebrauch verfertigt.

Der Bleizucker krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, vier- und sechsseitigen Säulen, war aber die Lauge stark concentrirt, in kleinen Krystallnadeln, deren Farbe etwas ins Gelbe sticht, wenn die E.säure nicht recht rein war; er ist geruchlos, schmeckt süfs, hinterher zusammenziehend metallisch, spezif. Gewicht 2,345, ist luftbeständig, verwittert aber bei 35° und verliert sein Krystallwasser, auch etwas E.säure, zerfällt zu Pulver, und geht langsam in kohlens. Bleioxyd über, schmilzt in gröfserer Wärme und zersetzt sich. Der Bleiz. löst sich in $1\frac{1}{2}$ Theilen Wasser von der mittlern Temperatur, und in etwas weniger von der Siedehitze auf, in 8 Theilen Alkohol, die Auflösung röthet schwach Lackmuspapier, reagirt aber auch zugleich alkalisch auf Veilchensaft und Curcumapapier, besteht aus 58,71 Bleioxyd, 27,08 Esss., 14,21 W.

Eine Verunreinigung durch essigs. Kupferoxyd entdeckt man theils schon an dem bläulichen Farbeton, (um diesen Fehler nicht merklich zu machen, pflegen die Fabrikanten den Bleiz. in mit blauem Papier aus-



STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

gekleidete Fässer oder Kisten zu verpacken), theils durch Ammoniak, oder Cyaneisen-Kalium.

Man gebraucht den Bleiz. hauptsächlich in der Kattundruckerei und Färberei, theils zur Darstellung anderer essigs. Salze, als der essigs. Thonerde, Eisenoxydul und Oxyd, Zinnoxydul, Kupferoxyd, (auch zur Gewinnung von essigs. Kali und Natron), theils auch an sich als Beitzmittel zur Darstellung von Chromgelb. Er ist in neuerer Zeit in einigen Fällen durch essigs. Kalk, essigs. Natron ersetzt worden, behauptet aber in den mehrsten seinen Vorzug, und wird in grofsen Quantitäten verbraucht. In Farbewaarenfabriken, um Chromgelb und Chromroth zu fertigen, in der Pharmacie zur Darstellung von E.säure, conc. E., E.äther, basisch essigs. Bleioxyd, zur Firnifsbereitung als ein Mittel das Trocknen zu befördern etc. In der Chemie gebraucht man eine Auflösung des Bleiz., oder damit getränktes Papier, als Reagens auf Schwefelwasserstoffgas.

Der Bleiz. wirkt, wie alle Bleisalze, giftig, und in dieser Beziehung ist bei den Manipulationen in Bleiz.fabriken die gröfste Vorsicht nöthig, denn schon durch vielfache Berührung der Haut mit Bleiessig kann die Bleikolik sich ausbilden, indem das Bleisalz von der Haut aufgesogen wird. — Bleizuckerfabriken sind im preufs. Staat mehrere, z. B. zu Sacrow bei Potsdam, in Westphalen, am Rhein, der Ruhr etc.

D. t. Tom. 1. p. 36. in D. p. J. Bd. 10. S. 479. — S. J. Bd. 27. S. 77. Bd. 28. S. 169. S. n. J. Bd. 2. S. 139.

Drittel essigsaures Bleioxyd, *Tri-sousacétate de plomb*, *Subacetate of lead*, ($\dot{P}b_3\bar{A}$), erhält man durch eine Digestion von 1 Theil Bleiz., in 20 bis 25 Theilen Wasser gelöst, mit 2,5 Theilen feingesiebter Bleiglätte bei einer Temperatur von 30 bis 40°, selbst schon bei der mittlern Luftwärme. Die Flüssigkeit bildet undurchsichtige, weifse, blättrige Krystalle, welche weniger süfs schmecken, als der Bleiz. und sich schwieriger auflösen, nämlich in 30 Theilen Wasser, nicht in Alkohol, die Auflösung reagirt stark alkalisch und geht mit Essigsäure versetzt in das neutrale Salz über. Kohlensaures Gas schlägt aus ihr bedeutend mehr kohlens. Bleioxyd nieder, als aus dem Bleiz. Es besteht aus 86,66 Bleioxyd, 13,34 Esss. — Was man gewöhnlich basisch essigs. Bleioxyd nennt, ist ein Gemeng von neutralem Salz und dem $\frac{1}{3}$ essigs., so z. B. das durch Digestion oder Kochen von Bleiglätte mit E. bis zur alkalischen Reaktion und verschiednem spezif. Gewicht dargestellte Bleiextrakt, *Extrait de Saturne*, wenn es concentrirt, und Bleiessig, wenn es nicht concentrirt, denn unter dem Namen Bleiessig versteht man sowohl das basische, als auch das neutrale Salz in flüssiger Form.

[library stamp]

Man gebraucht das basisch essigs. Bleioxyd vornämlich zur Darstellung von Bleiweifs nach der französischen Methode (vergl. Bd. I. 2. Seite 211.), zur Anfertigung von Chromorange als Farbwaare und in der Druckerei, mit Wasser verdünnt als Goulardsches Bleiwasser zum äufserlichen Geb rauch, etc.

$\frac{1}{6}$ essigs. Bleioxyd, *Sésous-acétate de plomb, S. of lead*, ($\dot{P}b_6\bar{A}$), gewinnt man, wenn die Auflösung des vorigen Salzes mit Ammoniak im Ueberschufs vermischt, und der Niederschlag mit verdünntem Ammoniak abgewaschen wird. Ein weifses Pulver, welches sich in kaltem Wasser sehr schwer, leichter in kochendem auflöst, und dann auch in weifsen, seidenglänzenden Nadeln anschiefst, besteht aus 92,86 Bleioxyd, 7,14 Essigs.

Essigsaures Zinnoxydul, *Proto-acétate d'étain, Pr. of tin* ($\dot{S}n\bar{A}$), stellt man theils aus frisch gefälltem Zinnoxydulhydrat und conc. E. bei gelinder Wärme dar, oder man zersetzt eine Auflösung von Zinnchlorür durch essigs. Natron; beide Salze, essigs. Zinnoxydul und Chlornatrium bleiben gelöst, letzteres ist für die Anwendung auf Zeug nicht nachtheilig, während, wenn man das Chlorzinn mit Bleiz. zersetzt, etwas Chlorblei in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt, und auf die Farbenüance wirken kann. Das essigs. Zinnoxydul bildet farblose, nadelförmige Krystalle, schmeckt widrig, styptisch, oxydirt sich sehr bald, und verliert dadurch die Eigenschaft krystallisiren zu können, besteht aus 56,49 Zinnoxydul, 43,51 Esss. Man hat es in der Kattundruckerei als Beitzmittel angewendet. Selbst metallisches Zinn löst sich in E. auf, (vergl. das beim E. weiter unten Anzuführende.)

Essigsaures Kupferoxyd, *Deuto-acétate de cuivre, Acetate of copper*, destillirter (krystallisirter) Grünspan, *Verdet cristallisé, vert distillé, vert en grappes, cristaux de Venus, crystallized verdigris*, ($\dot{C}u\bar{A}+\dot{H}$), wird dargestellt theils durch Kochen des gepulverten Grünspans (basisch essigs. Kupferoxyds) mit destillirtem, oder aus Holzessig dargestelltem conc. E., bis derselbe nichts mehr auflöst und selbst etwas Säure vorwaltet; theils durch doppelte Wahlverwandtschaft aus schwefels. Kupferoxyd und essigs. Bleioxyd (oder essigs. Kalk). Man läfst dann die Flüssigkeit sich abklären, und concentrirt sie bis zum Krystallisationspunkt. Man nimmt 100 Theile Bleiz. löst ihn in Wasser auf, und setzt eine Auflösung von 65,63 Th. K.vitriol nach und nach unter Umrühren hinzu, oder aufs Pfd. des erstern 21 Loth des letztern. Will man letztere Flüssigkeit krystallisiren, so ist ein kleiner Zusatz von E.säure vortheilhaft. Die Anschüsse läfst man in irdnen Näpfen stattfinden, und taucht hölzerne Stäbchen zur Erleichterung des Anschusses der Krystalle ein, wodurch dann Krystalldrusen entstehen, die Trauben, *grappes*, genannt werden.

Es bildet dunkelgrüne, undurchsichtige, rhombische Säulen, spezif. Gewicht 1,914, ist geruchlos, schmeckt ekelerregend, styptisch, verwittert an der Luft, färbt sich spangrün, löst sich in 13,4 Theilen Wasser von der mittlern Temperatur, in 5 Theilen kochendem, in 14 Th. siedendem Alkohol auf, schmilzt in der Hitze, giebt durch trockne Destillation conc. E.säure, E.spiritus etc. (vergl. vorn Seite 87.). Es verbrennt mit grüner Flamme, eine Auflösung davon wird durch Zucker beim Erwärmen leicht zersetzt, K.oxydulhydrat, sogar metallisches K. schlagen sich nieder; es wirkt sehr giftig, besteht aus 39,61 K.oxyd, 51,39 Esss., 9,00 Wasser.

Man gebraucht das neutrale essigs. K.oxyd zur Darstellung der unter dem Namen Radikalessig bekannten E.säure, des Schweinfurter Grüns, in der Färberei, Kattundruckerei, zu Papp für die Blauküpe, *blue paste*, als Saftfarbe.

Halbessigsaures Kupferoxyd, *Bisous-acétate de cuivre, Subacet. of copper*, Grünspan, *Verdet, vert-de-gris, Verdigris*, ($\dot{C}u_2\bar{A}+6\dot{H}$), wird besonders im südlichen Frankreich, in der Umgegend von Montpellier und Grenoble, auch in Deutschland, England etc. fabrizirt. Man bedient sich dazu theils der Weintrebern, die zu dem Zweck nicht ganz ausgeprefst werden, damit der in ihnen noch vorhandne Most in saure Gährung übergehen und das mit ihnen in Berührung gebrachte K. anfressen könne, theils des E.; die Anwendung der Trebern ist die ältere. Zutritt der atmosphärischen Luft ist durchaus nöthig, denn die E.säure an sich kann nur sehr wenig das K. angreifen, da dieses Metall das Wasser nicht zerlegt, es mufs daher der Sauerstoff der Luft mitwirken.

Man sammelt die Weintrebern, und hebt sie in Fässer eingestampft zum nachmaligen Gebrauch an kühlen Orten auf; sollen sie gebraucht werden, so nimmt man sie heraus, vertheilt sie in mehrere Fässer, oder Töpfe, mit Strohdecken bedeckt, um sie in Gährung zu setzen. Sobald nach einigen Tagen die saure G. eingetreten ist, und die Masse sich ziemlich bedeutend erhitzt hat, beginnt die Erzeugung des Grünspans. Ob die G. den gehörigen Grad erreicht hat, prüft man theils an der Stärke des E.geruchs, der Temperatur, theils und vornämlich durch eine Probeplatte, die man 24 Stunden lang hinein steckt, welche, wenn die G. den gehörigen Grad erreicht hat, mit einem grünen Beschlag gleichmäfsig bedeckt herausgezogen wird. Die zur Fabrikation des Grünspans gebräuchlichen K.platten haben zwischen 12 und 18 Quadratzoll Fläche, etwa $\frac{1}{2}$ Linie Dicke, und werden durchs Hämmern aus starkem Blech getrieben, wiegen gegen 8 Loth; je härter die Platten sind, desto besser.

Werden die K.bleche zum ersten Mal angewendet, so bereitet

man sie dazu besonders vor, nicht so die schon gebrauchten; man bereibt sie nämlich mit einer Auflösung von Grünspan in Wasser, und läfst sie dann trocknen. Sie werden darauf heifs gemacht, so dafs man sie mit blofsen Händen nicht anfassen kann, und mit den gährenden Trebern geschichtet; man bringt etwa 30 bis 40 Pfd. K. in jedes Fafs, und bedeckt es mit einem aus Stroh geflochtnen Deckel. Nach 2 bis 3 Wochen öffnet man die Gefäfse, und ist der Prozefs gehörig zu Ende, so findet man die oberste Schicht Trebern weifslich, die Oberfläche der Platten mit seidenglänzenden Krystallen bedeckt. Man nimmt dieselben aus den Trebern, läfst sie ein Paar Tage lang trocknen, taucht sie dann in Wasser, und stellt sie auf die hohe Kante auf. Sind sie wieder trocken, so werden sie von Neuem eingetaucht, und dieses Verfahren 6 bis 8mal wiederholt, alle Wochen einmal, *mettre au relais.* Durch diese Operation schwellen die Platten gleichsam auf, bedecken sich mit immer stärkern Lagen Grünspan, den man dann mit einem kupfernen Messer abkratzt. Von je 40 Pfd. K. gewinnt man 5 bis 6 Pfd. frischen Grünspan, *vert de gris frais*, *humide.* Man knetet denselben in hölzernen Mulden mit etwas Wasser, packt ihn in Schläuche aus weifsgahrem Leder von 1 Fufs Länge, 10 Zoll Durchmesser, und läfst ihn an Luft und Sonne trocknen, wobei er 40 bis 50$\frac{0}{0}$ am Gewicht verliert. (Ist er gehörig trocken, so mufs man mit einer Messerspitze in die Stücke desselben nicht leicht eindringen können.) Die abgekratzten Platten werden wieder gebraucht, bis sie ganz zerfressen sind.

Zu Grenoble bedient man sich des Essigs; man benetzt die K.platten mit demselben und stellt sie in einem temperirten Lokal auf; hier erzeugt sich der Grünspan durch dieselbe Wechselwirkung von Sauerstoff und E.säure. Man bedient sich auch der Flanelllappen, die mit E. genetzt mit den Blechen in hölzernen Gefäfsen geschichtet werden, so in England, Schweden, Deutschland. Alle 3 Tage werden die Tücher von Neuem mit E. befeuchtet; nach 12 Tagen zeigen sich kleine Krystalle, worauf man die Platten alle 6 Tage durch Wasser zieht, und die Tücher nicht mehr mit den Platten in Berührung bringt, sondern dieselben so schichtet, dafs die Luft zwischen durch streichen kann. Nach 5 bis 6 Wochen ist die Arbeit vollendet. (Hier mag die Berührungselektricität bedeutend mit ins Spiel kommen.) — Auch hat man die sauren Dünste aus den E.stuben zur Bereitung von Grünspan (gleich wie von essigs. Bleioxyd, siehe bei diesem) anzuwenden gelehrt; ferner K.bleche in Spiralen gewunden, wie Blei bei der Bereitung von Bleiweifs, in Töpfe gesteckt und E. hineingegossen, dessen Dämpfe in Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft das K. korrodiren.

Der mittelst Weintrebern dargestellte Grünspan zeichnet sich

durch eine blaugrüne Farbe aus, ist hart, schwer zu zerbrechen, mufs trocken sein, und nicht zu viel Weinkerne, Kämme etc. enthalten, giebt ein bläuliches Pulver; der mittelst E. bereitete hat eine mehr rein grüne Farbe. Erster, der bläuliche, besteht aus 42,92 K.oxyd, 27,85 Essigs., 29,23 Wasser, verliert bei 60° den gröfsten Theil seines Wassers, enthält auch wohl mitunter etwas Kohlensäure; der grüne dagegen enthält hauptsächlich $\frac{2}{3}$ essigs. K.oxyd, ($\dot{Cu}_3\bar{A}_2 + 6\dot{H}$), gemengt mit etwas $\frac{1}{3}$ essigs. K.oxyd, ($\dot{Cu}_3\bar{A} + 3\dot{H}$), folglich ist er reicher an E.säure, als erster. Man mufs sich überhaupt den blauen Grünspan mehr als ein Gemisch von neutralem essigs. K.oxyd und K.oxydhydrat denken, als halb essigs. K. Rührt man Grünspanpulver mit Wasser an, so löst sich ein Theil auf, die Flüssigkeit färbt sich blau, und ein blaues Krystallpulver bleibt ungelöst, welches nach einiger Zeit immer dunkler, endlich schwarz wird. Der Grünspan zerfällt nämlich in 3 verschiedne Salze, $\frac{1}{10}$ des K.oxyds in ihm bildet mit einem Theil der E.säure neutrales Salz, $\frac{3}{10}$ mit E.säure ein basisches lösliches Salz, nämlich das $\frac{2}{3}$ essigs. K.oxyd, und $\frac{6}{10}$ mit dem Rest der Säure das unlösliche basische $\frac{1}{3}$ essigs. K.oxyd. Das schwarze Pulver endlich ist ein noch mehr basisches Salz.

Der Grünspan wird theils als Farbmaterial in der Oelmalerei, Lackirkunst angewendet, hiezu ist der bläuliche ergiebiger, da er mehr Körper hat, (mehr in Wasser unlöslichen Rückstand darbietet), als der grüne, theils in der Färberei, Kattundruckerei als Reservage, in der Hutmacherei, in der Pharmacie.

$\frac{2}{3}$ essigsaures Kupferoxyd, *Sesqui-sousacétate de cuivre, S. of copper*, ($\dot{Cu}_3\bar{A}_2 + 6\dot{H}$), der Hauptbestandtheil des grünen Grünspans, wird aus der blauen Flüssigkeit, die man durch Digestion des Grünspans mit Wasser erhält, durch Abdampfen gewonnen; dasselbe setzt sich als eine krystallinisch blaue Auswitterung an, man mufs diese mit Alkohol abspühlen, um das anhängende neutrale Salz zu entfernen. Es erscheint in blauen krystallinischen Schuppen, verliert bei 100° 10% Wasser, wird etwas grüner, löst sich in Wasser leicht, nicht in Alkohol auf, besteht aus 41,43 K.oxyd, 38,42 Essigs., 20,15 W.

$\frac{1}{3}$ essigsaures Kupferoxyd, *Tri-sousacétate de cuivre, S. of copper*, ($\dot{Cu}_3\bar{A} + 3\dot{H}$), bleibt beim Digeriren des Grünspans mit Wasser als ein blaues, krystallinisches Pulver zurück, man erhält es auch durch Niederschlagung des neutralen Salzes mit Ammoniak. Es ist blaugrünlich von Farbe, in der Siedehitze dargestellt schmutzig graugrün, körnig, in Wasser unlöslich, besteht aus: 64,68 K.oxyd, 27,98 Esss., 7,34 W. Es ist im grünen Grünspan mit $\frac{2}{3}$ essigs. K.oxyd gemengt. — Endlich giebt es auch noch ein höchst basisches essigs. K.oxyd ($\dot{Cu}_{48}\bar{A} + 12\dot{H}$), man stellt es durchs Erhitzen einer Auflösung des $\frac{2}{3}$ essigs. K.oxyds dar. Ein im feuchten Zustand leberbraunes, im trocknen schwarzes Pulver,

löst sich etwas in Wasser auf, verbrennt erhitzt und sprüht Funken, besteht aus 92,30 K.oxyd, 2,45 Esss., 5,25 W.

Essigsaures Kupferoxyd-Kalk, *Deuto-acétate de cuivre et de chaux*, *D. of copper and lime*, ($\dot{C}u\bar{A}+\dot{C}a\bar{A}$), krystallisirt in blauen vierseitigen Säulen, giebt mit einem Alkali behandelt ein schönes Blau. Soll in England in der Kattundruckerei angewendet werden.

Essigsaures Silberoxyd, *Acétate d'argent*, *A. of silver*, ($\dot{A}g\bar{A}$), theils durchs Auflösen von kohlens. Silberoxyd in conc. E.säure mittelst angewandter Wärme, theils durch doppelte Wahlverwandtschaft aus salpeters. S.oxyd und essigs. Kali. Es bildet perlmutterglänzende, weifse, zarte Nadeln, die am Licht bald braun-violett werden, schmeckt metallisch scharf, löst sich in 100 Theilen Wasser von 15° auf, und besteht aus 69,29 S.oxyd, und 30,71 Esss. Es dient in seltnern Fällen als Reagens auf Salzsäure, wo man das salpeters. oder schwefels. Silberoxyd nicht anwenden kann.

Ameisensäure, *Acide formique*, *Formic acid*, ($\bar{F}$ oder $C_2H_2O_3$), von *Fischer* zuerst dargestellt, findet sich in den rothen Waldameisen mit Aepfelsäure verbunden, und kann aus ihnen gewonnen werden, wenn man dieselben mit Wasser vermengt destillirt. Um sie zu concentriren, neutralisirt man mit der durch Destillation gewonnenen Säure kohlens. Natron und behandelt dieses mit Schwefelsäure in gleicher Art, wie das essigs. Natron, um conc. Essig zu gewinnen (vergl. vorn S. 85.). Der bei der Destillation der Ameisen gebliebne Rückstand enthält gleichfalls Ameisensäure, die noch gewonnen werden kann.

Man kann jedoch auch künstlich A.säure darstellen, wenn man nach *Döbereiner* 10 Theile Weinsteinsäure, 14 Th. Braunstein, 15 Th. conc. Schwefels. und 20 bis 30 Th. Wasser mengt und destillirt, wobei sich gleichzeitig auch Wasser und kohlensaures Gas bilden. (Aus $2(C_4H_4O_5)$ (Weinsteinsäure), $4\ddot{M}n$, $4\dddot{S}$ bilden sich: $3(C_2H_2O_3)$, $\dot{H}$, $2\ddot{C}$, $4\dot{M}n\dddot{S}$,). Nach *Göbel* soll sich auch bei trockner Destillation des Weinsteins A.säure erzeugen. *Wöhler* und *Gmelin* fanden, dafs, wenn man Stärkemehl, Zucker, Milchzucker, Schleimsäure, Holzfaser, Althäwurzelpulver, Blutfaserstoff, Alkohol mit Braunstein und Schwefelsäure behandelt, sich ebenfalls jene Säure bildet, besonders rein aus Alkohol. (Dagegen hat *Döbereiner* eingewendet, dafs das aus Alkohol gewonnene Produkt nicht A.säure sei, sondern Acetal. *Connel* zeigte, dafs das Produkt aus Ameisen- und Essigsäure bestehe.) Endlich wird sie auch durch Entmischung der Blausäure, des Cyankaliums, Cyanquecksilbers, wenn es Wasser enthält, und in andern Fällen mehr erzeugt.

Die Ameisensäure ist eine wasserhelle Flüssigkeit, von einem stechend sauren Geruch, stark saurem Geschmack, gefriert nicht bei gewöhnlichen Kältegraden, spezif. Gewicht 1,1168 bei 20°, läfst sich ohne Zersetzung destilliren, und mit Wasser in jedem Verhältnifs verdünnen, sie enthält selbst im concentrirten Zustand $19\frac{2}{3}$ % Wasser ($\dot{H}$); die wasserfreie besteht nach *Berzelius* aus 32,54 Kst., 2,68 Wst., 64,78 Sst., oder aus 2 Raumtheilen Kohlenoxydgas und 1 Raumtheil Wasserdampf. Sie wird durch conc. Schwefelsäure in Wasser und Kohlen-

oxydgas zerlegt, (vergl. Bd. I. 1. Seite 116.), weshalb man sich auch eines ameisens. Salzes zur Darstellung des letztern bedient, durch Salpetersäure und Chlor in Wasser und Kohlensäure; sie reduzirt Silber- und Quecksilbersalze. Die ameisensauren Salze, *Formiates*, krystallisiren, sind in Wasser löslich und haben manches mit den essigs. Salzen gemein. Ameisens. Bleioxyd enthält kein Krystallwasser, ist in 36 Theilen Wasser löslich, während das essigs. Bleioxyd Krystallwasser enthält, und in $1\frac{1}{2}$ Theilen Wasser sich auflöst.

Lampensäure, Aethersäure, *Acide lampique, éthérique, lampic acid*, von *Davy* und *Faraday* 1816 beschrieben, bildet sich aus dem Dampf des Aethers oder Alkohols durch einen glühenden Platindraht, (siehe Bd. I. 1. S. 90.); auch beim Auftröpfeln von Alkohol auf glühende Kohlen. Man gewinnt die Säure mittelst eines gläsernen Helms über einer Lampe ohne Flamme; die gesammelte Säure wird dann bei gelinder Wärme rektificirt, wobei Alkoholdämpfe übergehen. Nach den neusten Untersuchungen von *Connel* besteht die Lampensäure aus einem Gemeng von Essig- und Ameisensäure.

Milchsäure, *Acide lactique, lactic acid*, ($\bar{L}$ oder $C_6H_{10}O_5$), von *Scheele* 1780 in der sauren Milch entdeckt, findet sich auch in der frischen Milch, in allen thierischen Flüssigkeiten, theils als freie Säure, theils in Salzverbindungen. Sie ist auch in gegohrnen Abkochungen von Reis, Bohnen, Erbsen, Hafergrütze, im gegohrnen Runkelrübensaft, Sauerteig enthalten. Man stellt sie also dar: Die saure Milch wird vom Käse befreit, die Molke eingedampft, mit Alkohol ausgezogen, das alkoholische Extrakt mit Wasser ausgezogen und mit kohlens. Zinkoxyd behandelt, und milchs. Zinkoxyd dargestellt, dieses durch gereinigte Knochenkohle und Umkrystallisiren gereinigt, mit Schwefelsäure zersetzt; die Flüssigkeit wird unter der Luftpumpenglocke abgedunstet.

Die Milchsäure ist eine farblose, geruchlose, beifsend sauer schmeckende, syrupartige Flüssigkeit, spezif. Gewicht 1,215, krystallisirt nicht, zieht an der Luft Wasser an, zerfliefst, bräunt sich in der Hitze und verbreitet erstickende Dämpfe, es sublimirt sich dabei Metamilchsäure. Die M.säure enthält 9,92% ($\dot{H}$) Wasser, löst sich in Wasser und Alkohol leicht, in Aether nur wenig auf, besteht wasserfrei, gleich dem Stärkemehl, aus: 44,92 Kst., 6,55 Wst., 48,53 Sst., die wasserhaltende ist gleich dem Milchzucker zusammengesetzt; sie löst leicht phosphors. Kalk auf, wird durch kochende conc. Salpeters. in Oxals. verwandelt. Die milchsauren Salze, *Lactates*, sind theils krystallisirbar, theils bilden sie nur gummiartige Massen, in Wasser und Weingeist leicht löslich.

Anwendung der M.säure, in so fern saure Buttermilch nach holländischem Gebrauch zum Sauerbad beim Bleichen von Leinwand, Battist, Spitzen etc. angewendet wird; Milchessig (siehe unten beim Essig).

Die Metamilchsäure, *Acide metalactique*, erhält man durchs Erhitzen der Milchsäure; es ist Milchsäure weniger $\dot{H}$, oder $C_6H_8O_4$, sie löst sich in Wasser langsam auf, schmilzt bei 107°, siedet bei 250°.

*Berzelius* in P. A. Bd. 19. S. 26. — *Gay-Lussac* u. *Pelouze* das. Bd. 29. S. 108.

---

## Viertes Kapitel.

### Von der Gerbsäure und den Galläpfelsäuren.

Gerbsäure, Gerbstoff, *Tannin*, *Acide tannique*, *(Principe tannant, adstringent)*, *Tannic acid*, ($\bar{T}a$), wurde von *Deyeux* und *Seguin* als ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil unterschieden, die Darstellung und Scheidung derselben von der Galläpfelsäure und andern anhängenden fremden Substanzen von vielen Chemikern versucht, bis *Berzelius* 1826 Mittel und Wege kennen lehrte, dieselbe rein darzustellen, einfacher *Pelouze* 1833.

Man findet die Gerbsäure in der Rinde der meisten Bäume, in den Zweigen, Blättern derselben, in dem der Sträucher, im Holz der Stämme, in perennirenden Wurzeln einjähriger Pflanzen, in den Schalen der Früchte, Saamen, in den Scheidewänden der erstern, den Hülsen der Hülsenfrüchte, mehrer fleischigen Früchte, in unreifen Früchten. Die Menge derselben ist in den Pflanzen relativ nach dem Alter, denn alte Stämme, Rinden enthalten weit weniger als junge, nach dem Boden, nach der Jahreszeit, im Frühjahr mehr als im Herbst, wenn sich die Knospen öffnen am meisten; ist das Frühjahr sehr kalt, so ist der Gerbsäuregehalt geringer. Alle Rinden enthalten in der innern Lage die gröfste Menge G.säure.

Ueber die Menge der in verschiednen Rinden, Blättern und andern gerbstoffhaltigen Pflanzenstoffen enthaltnen G.säure hat man aus früherer Zeit Angaben von *Higgins* und *Davy*, allein auch die des letztern sind nicht genau, weil damals die Darstellungsart der G.säure sehr unvollkommen war, und namentlich die Bestimmung der Menge derselben aus der erhaltnen Menge des Niederschlags einer Leimauflösung trüglich, (vergleiche das weiter unten bei dem Gerbeprozefs Angeführte).

### Tabelle

### über den Gehalt an Gerbstoff und Extraktivstoff in verschiednen Pflanzen, von *H. Davy*.

(Philosophical Transactions 1803. — Agricultural Chemistry. 4to p. 79.)

| Hundert Theile folgender Pflanzenstoffe liefern: | Extrakt. | Gerbstoff. |
|---|---|---|
| Innere weifse Rinde von alten Eichen................. | 22,5 | 15 |
| „ „ „ „ jungen Eichen.............. | 23,12 | 16 |

| Hundert Theile folgender Pflanzenstoffe liefern: | Extrakt. | Gerbstoff. |
|---|---|---|
| Innere weiſse Rinde von edlen Kastanienbaum | 18,54 | 13,12 |
| „ „ „ „ der Leicester Weide | 24,37 | 16,459 |
| Mittlere gefärbte Rinde von Eichen | 8,96 | 3,95 |
| „ „ „ „ edlen Kastanienbaum | 8,54 | 2,916 |
| „ „ „ „ der Leicester Weide | 7,08 | 3,33 |
| Ganze Eichenrinde, im Frühjahr geschält | 12,7 | 6,04 |
| „ „ „ Herbst „ | — | 4,37 |
| „ Kastanienrinde | 11,04 | 4,37 |
| „ Leicester Weidenrinde, von groſsem Wuchs | 14,8 | 6,87 |
| „ Ulmenrinde | — | 2,70 |
| „ Weidenrinde | — | 2,28 |
| „ Espenrinde (Zitterpappel) | — | 3,33 |
| „ Buchenrinde | — | 2,08 |
| „ Roſskastanienrinde | — | 1,87 |
| „ Ahornrinde (*Pseudoplatanus*) | — | 2,28 |
| „ Italienische Pappelrinde | — | 3,125 |
| „ Birkenrinde | — | 1,66 |
| „ Haselrinde | — | 2,91 |
| „ Schwarzdornrinde | — | 3,33 |
| „ Rinde von Eichenbuschholz | — | 6,66 |
| „ Lärchenbaumrinde, im Herbst geschält | — | 1,66 |
| Sicilianischer Sumach | 34,37 | 16,25 |
| Malagischer Sumach | 33,5 | 16,47 |
| Souchong-Thee | — | 10,0 |
| Grüner Thee | — | 8,54 |
| Catechu von Bombay | — | 54,37 |
| „ „ Bengalen | — | 48,12 |
| Galläpfel | 37,5 | 26,45 |
| Tormentillwurzel nach *Sprengel* | — | 34,0 |

Da die G.säure mit Auflösungen von Eisenoxydsalzen theils blauschwarze, theils graugrüne Niederschläge bildet, und die Flüssigkeiten theils blau, theils grün erscheinen, so hat man geglaubt, die G.säure in eisenbläuende und eisengrünende eintheilen zu können. Dadurch ist aber noch nicht erwiesen, daſs es nur allein 2 besondere Arten von G.säure giebt.

I. Die Darstellung der eisenbläuenden Gerbsäure aus den Galläpfeln geschieht nach *Pelouze* sehr einfach also. Man bedient sich einer Caraffine und eines langen Glasrohrs, welches am untern Ende etwas zusammengezogen ist und in den Hals der Flasche genau paſst, am obern mit einem Stöpsel verschlossen. Zu unterst in dieselbe wird ein baumwollner Docht gelegt, darüber das Galläpfelpulver eingedrückt, und auf dieses Schwefeläther gegossen. Es sammelt sich in der Flasche eine Flüssigkeit, die in 2 Schichten getrennt ist, die obere ist dünnflüssig, die untere syrupartig, schwach gelb gefärbt. Man trennt die letztere von der erstern

durch einen Scheidetrichter, spühlt mehrmals mit Schwefeläther ab, und dunstet unter der Luftpumpenglocke ein; 100 Theile Galläpfel geben 35 bis 40 reine G.säure. Man kann sich zur Darstellung mit Vortheil der *Real*schen Presse bedienen.

Die Gerbsäure aus Galläpfeln dargestellt, ($\ddot{T}a$ oder $C_{18}H_{18}O_{12}$ *Berzelius*, *Pelouze*, $C_{18}H_{16}O_{12}$ *Liebig*), ist eine farblose, fast durchsichtige, nicht krystallisirbare Substanz, geruchlos, von rein zusammenziehendem Geschmack, ohne Bitterkeit, röthet Lackmuspapier stark. Sie wird nicht feucht an der Luft, läfst sich leicht pülvern und besteht nach *Berzelius* und *Pelouze* aus 51,16 Kohlenst., 4,19 Wst., 44,65 Sauerst., nach *Liebig* aus 52,51 Kst., 4,12 Wst., 43,37 Sst., wird leicht gelb an der Luft, schmilzt in der Hitze, bläht sich auf und verbrennt mit glänzender Flamme ohne Rückstand, entmischt sich bei 215° in Kohlensäure, Pyrogalläpfels. und Metagalläpfels.; dieselben Produkte wie bei der Galläpfelsäure. [$3C_{18}H_{16}O_{12} = 8C_6H_4O_2$ (Metagalluss.) $+ 8\dot{H} + 6\ddot{C}$; und $C_{18}H_{16}O_{12} = 4C_6H_6O_3$ (Pyrogalluss.) $+ 3\ddot{C}$.] Die G.säure löst sich leicht in Wasser, besonders in kochendem, und in Weingeist auf, in absolutem Alkohol nur in der Wärme, auch in gewöhnlichem Aether, nicht in den fetten und ätherischen Oelen. Setzt man eine sehr verdünnte wässrige Auflösung derselben der Luft aus, so wird Sauerstoffgas absorbirt, kohlensaures Gas gebildet und eine krystallinische graue Substanz, die gröfstentheils aus Galläpfels. besteht, setzt sich ab. [$(C_{18}H_{16}O_{12}) + 8O = 2(C_7H_6O_5 + \dot{H})$ (krystallis. Galluss.) $+ 4\ddot{C}$.] Die Lösung einer nicht völlig reinen Gerbs. färbt sich sehr bald gelb, gelbbraun, endlich dunkelbraun; dampft man sie zum Extrakt ein, so erhält man eine dunkelbraune Masse, die beim Wiederauflösen einen braunen Rückstand läfst. Hieraus leuchtet ein, dafs, wenn man Eichenrinde mit Wasser abkocht, und die Abkochung zum Extrakt eindickt, ein Theil der G.säure sich in Galläpfels. entmischt, und eine unauflösliche braune Masse entsteht; ein solches Extrakt ist zum Gerben, wie Versuche bereits bewiesen haben, nicht gut anzuwenden. Anders verhält es sich mit heifsen Aufgüssen der Lohe, besonders wenn sie in Gefäfsen bereitet worden sind, die vor dem Luftzutritt möglichst verwahrt sind.

*Giles* in D. p. J. Bd. 30. S. 62.

Chlorgas zersetzt die G.säure gänzlich, wenn es in hinlänglicher Menge hindurchgeleitet wird, eine kleine Portion macht blos, dafs sich braune unlösliche Materie bildet und abscheidet. Mineralsäuren verbinden sich mit derselben, namentlich Schwefelsäure, die Verbindung der letztern ist in Wasser leicht, aber in Schwefels. unauflöslich; aus einer concentr. Auflösung wird die G.säure gefällt durch: Salpeter-, Salz-, Phosphor-, Arseniksäure, nicht

durch Oxal-, Weinstein-, Aepfel-, Citronen-, Essig-, Milchsäure; sämmtliche Niederschläge sind Verbindungen der fällenden Säure mit der G.säure, welche wohl in Wasser, aber nicht in den fällenden Säuren löslich sind. — Concentrirte Salpetersäure zerstört die G.säure, erzeugt (Aepfel-) und Sauerkleesäure, conc. Schwefels. verkohlt dieselbe. Eine Auflösung von G.säure fällt Stärkemehl, Gallert (Leimauflösung), verbindet sich mit der Gallert und dem Faserstoff der thierischen Häute (das Nähere hierüber siehe unter Gallert und Faserstoff, Gerben, weiter unten), fällt ferner Eiweifsstoff, Käsestoff, thierischen Schleim, Osmazom, Bitterstoff, Pflanzenalkaloide.

Die G.säure verbindet sich mit den Basen zu gerbsauren Salzen, *Tannates;* die Verwandtschaft derselben zu den Basen ist gering, dennoch treibt sie Kohlensäure aus den kohlens. Alkalien. Die mit Metallsalzen erzeugten Niederschläge werden sowohl durch die Unauflöslichkeit bedingt, als auch von der Eigenschaft der G.säure, sich mit der Base und auch mit der Säure des Metallsalzes zu verbinden, indem die Verbindung mit der Säure aufgelöst bleibt, die mit der Base aber sich abscheidet.

Gerbsaures Kali, *Tannate de potasse, T. of p.*, ($\dot{K}\bar{T}a$), eine weifse, erdige, an der Luft sich nicht verändernde Substanz, löst sich leicht in kochendem Wasser zu einer klaren, gelben Flüssigkeit auf, reagirt nicht alkalisch, schmeckt rein zusammenziehend, fällt die Leimauflösung nicht, allein sogleich, als man durch eine Säure das Kali gebunden hat. Das neutrale Salz besteht aus 18 Kali, 82 Gerbs. — Gerbsaures Natron, *Tannate de soude, T. of s.*, ($\dot{Na}\bar{T}a$), eine grünlich-graugelbe, krystallinische Masse, bildet auch wohl gelbe Krystallblätter, löst sich leichter in Wasser auf als voriges, fällt nicht die Leimauflösung, besteht aus 12,69 Natron, 87,31 Gerbs. — Gerbsaurer Kalk, *Tannate de chaux, T. of lime*, ($\dot{Ca}\bar{T}a$); setzt man zu einer Auflösung von Gerbs. Kalkhydrat hinzu, so schlägt sich ein basisches Salz nieder. Das neutrale Salz ist eine gelbbraune, durchsichtige Substanz, in Wasser mit gelber Farbe löslich, desgleichen in Weingeist. — Gerbsaure Thonerde, *Tannate d'alumine, T. of al.*, ($\ddot{Al}\bar{T}a_3$); die Gerbsäure verbindet sich mit dem Thonerdehydrat leicht, ist erstere im Ueberschufs, so bildet sich eine neutrale, unauflösliche und eine saure auflösliche Verbindung; eine conc. G.säureauflösung schlägt aus einer etwas conc. Auflösung der Thonerdesalze die Th. nieder.

Gerbsaures Eisenoxydul, ***Proto-tannate de fer, Pr. of iron***, ($\dot{Fe}\bar{T}a$), G.säure bringt in Auflösungen von Eisenoxydulsalzen keinen Niederschlag hervor, sind beide Auflösungen sehr concentrirt, so entsteht eine weifse, gallertartige Masse, die sich in Wasser wieder auflöst.

Gerbsaures Eisenoxyd, ***Per-tannate de fer, D. of iron***, ($\ddot{\overline{Fe}}\bar{T}a_3$). G.säure zersetzt Eisenoxydauflösungen, und bildet einen

schwarzen Niederschlag; mischt man eine sehr verdünnte Auflösung eines E.oxydsalzes mit einer Auflösung von G.säure, so entsteht eine dunkelblaue, durchsichtige Flüssigkeit, welche nach einiger Zeit einen dunklen, flockigen Niederschlag absetzt, und eine dunkelgrüne Farbe annimmt. Es besteht aus 26,68 E.oxyd, 73,32 Gerbs. — Das gerbs. E.oxyd macht nebst dem galläpfels. E.oxyd den Hauptbestandtheil der Tinte aus, von deren Bereitung im Anhang zu diesem Kapitel das Weitere; ferner das schwarze Pigment beim Schwarzfärben mit Galläpfeln, beim Graufärben.

Eisenbläuende Gerbsäure enthalten folgende Pflanzenstoffe:

Galläpfel, *noix de galle*, *nut gall*, sind Auswüchse, die an den Blattstielen einer Art Eiche, Färbereiche *(Quercus infectoria)*, die in der Levante wächst, durch den Stich des Weibchens der sogenannten Gallwespe *(Cynips folii quercus*, *Diplolepis gallae tinctoriae)* erzeugt werden, wenn diese Eier legt. Der ausgeflofsne Saft umschliefst die letztern und erhärtet allmälig; die ausgebildeten Insekten durchbrechen endlich die Hülle, und fliegen davon.

Die levantischen G. sind von zweierlei verschiedner Beschaffenheit und Güte, nämlich die einen sind schwer, dicht, nicht durchbohrt, d. h. im Innern von dem nicht zur völligen Entwickelung gelangten Insekt nicht angefressen, stachlig, von einer schwärzlichgrünen, bläulichgrünen Farbe, von der Gröfse einer Flintenkugel, man nennt dieselben schwarze G., *galle noir*, *verte*, *blue galls*, aleppischen Gallus. Die andern sind leicht, schwammig, durchbohrt, glatt, von einer blafsgelblichgrauen, röthlichgelben Farbe, meist gröfser als die vorigen, weifse G., *galle blanche*, *g. fausse*. Aufser den Levantischen G. giebt es auch dalmatische, illyrische, (bei uns triestiner genannt), calabresische, von der Cerreiche *(Quercus Cerris)*; sie sind kleiner, runzlich, bräunlich von Farbe, und von geringerm Werth. Allen zieht man die schwarzen vor. Auch bei uns bilden sich an der untern Fläche der Eichenblätter Gallen, allein sie sind sehr klein, runzlich, braunschwarz und enthalten kaum mehr G.säure als das Blatt.

Die G. enthalten hauptsächlich 3 Stoffe, G.säure, gelben Farbstoff, (Extraktivstoff), Galläpfelsäure. Eine Abkochung der G. schmeckt zusammenziehend, gelind bitter, und verhält sich zu nachstehenden Reagentien wie folgt:

| | |
|---|---|
| Lackmuspapier | wird stark geröthet. |
| Salzs. Zinnoxydul | isabellgelber Niederschlag. |
| Alaun | gelblich-grauer Niederschlag. |
| Essigs. Bleioxyd | dicker, gelblich-weifser Niederschlag. |
| „ Kupferoxyd | chocoladenbrauner Niederschlag. |

Schwefels. Eisenoxyd.............. blauer Niederschlag.
Schwefelsäure...................... schmutzig gelblicher Niederschlag.
Essigsäure klärt dagegen die Flüssigkeit auf.

Man gebraucht die G. theils zur Bereitung der Tinte, theils zum Schwarzfärben, jedoch wird jetzt in den mehrsten Fällen Blauholz statt derselben zum Schwarzfärben von Wolle und Seide angewendet; endlich in der Türkischroth-Färberei, Kattundruckerei zum Grau.

Die Rinde der Eichen, daher auch die Quercitronrinde, *(Quercus nigra)*, die Rinde der Weiden, Buchen, Aeschen, Pappeln, Espen, Birken, Haselsträuche, Kastanienbäume, sowohl des edlen *(Castanea vesca)*, als der Rofskastanie *(Aesculus Hippocastanum)*, des Ahorns *(Acer Pseudoplatanus)*, Kirschbaums, Vogelkirschbaums, Pflaumenbaums, Hollunders, Schwarzdorns; im Eichenholz, Blauholz, Gelbholz, Rothholz u. a. m., im Sumach, den Blättern und jungen Zweigen von *Rhus coriaria*, desgleichen von *Rhus Cotinus*, von welchem das Holz als Visetholz, Fustikh. (Gelbholz) in der Wollenfärberei gebraucht wird, auch in den Blättern und Zweigen des Gerberstrauchs, (*Coriaria myrthifolia*), in den Knoppern, Aeckerdoppen (den Kelchen der Ziegenbarteiche); in den Blättern der Eichen, der Bärentraube, der Heidelbeeren, Preufselbeeren, in der Schlangenwurzel *(Bistorta)*, in der Wurzel der weifsen Wasserlilie (Wassermummel, *Nymphaea alba)*, in den Schoten der *Caesalpinia*, der *Mimosa cineraria*, welche man Bablah nennt, in den Schaalen der Linsen, der Granatäpfel, in den Schlehen, Mahagoniholz etc.

In Betreff der technischen Anwendung der hier vorstehenden Pflanzenstoffe soll noch Folgendes beigefügt werden:

Die Rinde der Eichen wird als Lohe in der Gerberei gebraucht, die innere Lage ist die an Gerbs. reichste (vergl. vorn S. 107.); man zieht auch überhaupt die Rinde junger Bäume der der alten vor, besonders die Rinde des Eichenbuschholzes. Man schlägt die Eichenbüsche alle 8 bis 10 Jahre, und schält die Rinde ab. So geschieht es in Belgien, im Regbzk. Trier, Aachen für die grofsen Lohgerbereien zu Malmedy, St. Vieth etc. (Das Weitere siehe unten bei der Abhandlung des Gerbeprozesses).

Quercitronrinde wird wegen ihres Gehalts an gelben Farbstoff in der Färberei benutzt (siehe bei den Farbstoffen). — Weidenrinde zum Gerben von Saffian, Maroquin, zu Handschuhleder (Dänischem Handschuhleder); — Birken- und Buchenrinde in der Lohgerberei, erstere namentlich zum sogenannten Färben des Leders, auch in der Seidenfärberei, um Schwarz zu erzeugen. — Die Rinde des edlen Kastanienbaums, *chataignier*, hat man zum Schwarzfärben

färben der Seide, in der Kattundruckerei zu gewissen Modefarben, zur Tintenbereitung, zum Gerben empfohlen. — Blauholz wegen des Gehalts an Gerbsäure zum Schwarzfärben von Wolle, Seide, Baumwolle, Haaren, zur Tinte. — Die Wurzel der Wasserlilie zu grauen Farben.

*v. Kurrer* über die Wasserlilienwurzel, im B. K. u. Gbl. 1823. S. 277. — J. d. p. I. Bd. 1. S. 349. — Ueber die Kastanienrinde, D. p. J. Bd. 2. S. 165. Bd. 18. S. 122. Bd. 36. S. 65. — *Sheldon* im J. d. p. I. Bd. 2. S. 438. — *Schwarz* in E. J. Bd. 7. S. 329.

Sumach, Schmack, *Sumac*, *Sumach*, ist das Pulver der jungen Zweige und Blätter eines Strauchgewächses, welches in der Levante, im südlichen Europa wild wächst, und auch besonders zum Behuf der Färberei und Gerberei angebaut wird. Man erhält ihn aus Sicilien, Portugal, Spanien, von *Rhus coriaria*, aus Ungarn, Siebenbürgen, dem Banat, den illyrischen Provinzen, von *Rhus Cotinus*, genannt venetianischer Schmack, über Triest; er wird nicht selten verfälscht. Das gelblich-grüne Pulver giebt, wenn es mit Wasser digerirt wird, Galläpfelsäure, Gerbsäure, die mit dem der Galläpfel gleichartig zu sein scheint, und einen grünlich-gelben Farbstoff ab. Die erstern beiden finden sich im Sumach in einem Verhältnifs, welches wenig von dem in den Galläpfeln abweicht.

Verhalten einer Abkochung von Sumach gegen Reagentien.

| | |
|---|---|
| Lackmuspapier | wird stark geröthet. |
| Salzs. Zinnoxydul | gelblich weifse Flocken. |
| Alaun | hellgelbe Flocken. |
| Essigs. Bleioxyd | reichliche blafsgelbe Flocken. |
| „ Kupferoxyd | gelblich-braune „ |
| Schwefels. Eisenoxyd | blaue Flocken, reichlicher Niederschlag. |
| Schwefelsäure | Niederschlag, mindestens eine Trübung. |

Man gebraucht den Sumach theils als Ersatzmittel der Galläpfel in der Färberei und Kattundruckerei zu Grau und zu ordinären Krappfarben als Zusatz, theils zur Bereitung von feinen Ledersorten. — Im südlichen Frankreich benutzt man zu gleichem Zweck die Zweige und Blätter des Gerberstrauchs *(Coriaria myrthifolia)*, *rédoul*, *rodou*, *rudou* genannt.

Knoppern, *galle à l'épine*, sind mifsgebildete Kelche und Früchte von Eichenbäumen, sowohl von der gemeinen, als auch der Cerreiche *(Quercus Cerris)*, welche durch den Stich der Gallwespe in diesen abnormen Zustand versetzt worden. Die Knoppern sind dunkelbraun von Farbe, stachlich vieleckige, regellose Gebilde, in denen die Puppen und Eier der Gallwespen eingeschlossen; denn sind diese ausgekrochen, so taugen die Knoppern nicht viel, sind dann sehr leicht. Man erhält sie aus Ungarn, Dalma-

tien, Slavonien, der Bukowina, aus den südlichen Provinzen der deutschen Erbländer des österreichischen Staats. Sie sind reich an G.säure, reicher als Eichenrinde, und in dieser Beziehung den Galläpfeln gleich stehend; man gebraucht sie daher auch sowohl in der Färberei, als Gerberei, zu letzterm Zweck besonders in den genannten Ländern.

Aeckerdoppen, *Valoniae*, heifsen die grofsen Kelche der Ziegenbarteiche, welche von Smyrna, Cypern und andern Orten der Levante in den Handel kommen, und in der Gerberei gleich Galläpfeln und Knoppern in jenen Gegenden gebraucht werden. — Heidelbeerblätter und junge Zweige werden in den Rheinprovinzen angewendet. B. K. u. Gbl. 1828. S. 239.

Bablah (*B. oriental*), die Schale, welche die Früchte der *Mimosa cineraria* umgiebt, kommt aus Ostindien, vom Senegal unter dem Namen Neb-neb, sie enthält Galläpfelsäure, Gerbsäure, einen röthlichen Farbstoff, und eine stickstoffhaltige Materie; der Gehalt an Gerbsäure ist in dem Bablah geringer, als in dem Sumach, den Galläpfeln und Knoppern, in Vergleich zu dem Gehalt an Galläpfelsäure, der in demselben bedeutend ist; es dürfte das Bablah bei seiner Anwendung in der Färberei mehr durch den Gehalt an Galläpfelsäure, als durch den Gerbsäuregehalt wirksam sein, auch vermöge des röthlichen Farbstoffs, der sich auf Wolle, Baumwolle und Seide befestigt. Aus 100 Theilen ostindischem Bablah zieht kochendes Wasser 49, aus eben so viel senegalischem 57, aus eben so viel der besten levantischen Galläpfel 87 aus. — Der Kern und die Schote geben beide andere Farbenüancen, enthalten daher modificirten Gerbstoff.

Eine Abkochung von Bablah verhält sich gegen Reagentien wie folgt: sie riecht stark wie Galläpfelabkochung, schmeckt süfslich und weit weniger zusammenziehend als diese.

| | |
|---|---|
| Alaunauflösung.......... | rostfarbner Niederschlag. |
| Salzs. Zinnoxydul....... | desgl. |
| Essigs. Bleioxyd......... | grauer Niederschlag ins Fleischfarbne. |
| „ Kupferoxyd..... | chocoladenbrauner Niederschlag. |
| Schwefels. Eisenoxyd... | blauer Niederschlag vermischt mit Röthlichgrau. |
| Essigsäure.......... .... | hellt die Farbe des Aufgusses. |
| Schwefelsäure........... | erzeugt einen Niederschlag. |

Man gebraucht das Bablah in der Kattundruckerei, um mit Thonerde, Eisenbeitzen, oder auch einem Gemisch von beiden, verschiedne Nüancen von fahlen Rehfarben zu produziren, Farbenüancen, die sich mit Worten nicht gut angeben lassen.

*Roard* in dem B. d. l. s. d' E. 1826. pag. 60. — *Robiquet* das. 1827. pag. 240. — *Beyer* in E. J. Bd. 3. S. 133. — Bd. 1. S. 83. Bd. 2. S. 475. — D. p. J. Bd. 21. S. 190. Bd. 26. S. 177. — Das Extrakt aus der Rinde

der Mimosen ist für Gerber von *Kent* empfohlen worden, D. p. J. Bd. 14. S. 257. Bd. 17. S. 238.

II. Eisengrünende Gerbsäure aus den Chinarinden. Eine hellgelbe, durchsichtige Materie von rein zusammenziehendem Geschmack, ohne Spur von Bitterkeit, löst sich in Wasser mit blafsgelber Farbe, auch in Alkohol und Aether; die wässrige Auflösung verschluckt an der Luft Sauerstoff, wird dunkler, nach und nach rothbraun, noch mehr durchs Abdampfen zum Extrakt, wobei ein bedeutender Theil in die braune unlösliche Substanz übergeht. — Die G.säure aus dem Splint der Tannen- und Fichtenrinde ist schwach gelblich, durchsichtig, der Chinagerbsäure gleichkommend, fällt aber nicht eine Brechweinsteinauflösung, färbt Auflösungen von Eisenoxydulsalzen, die sie zuerst schwarzblau niederschlägt, schön dunkelgrün. — Aus dem Catechu dargestellte G.säure entspricht, nach *Pelouze*, der Formel: $C_{18}H_{18}O_8$.

Eisengrünende G.säure enthalten folgende Pflanzenstoffe:

Catechu, *Cachou*, fälschlich japanische Erde genannt, *Terra japonica*, *Japan earth*, ist ein an der Sonne erhärtetes Extrakt aus dem Holz der *Mimosa Catechu*, die in Ostindien wächst. Es kommt in dunkelbraunen Stücken in den Handel, aus Bengalen und über Bombay, es enthält viel G.säure, unlöslichen braunen Gerbstoff, Schleim etc. (siehe vorn S. 108. die Tabelle). Man hat das Catechu in England als ein Ersatzmittel der Eichenrinde zum Gerben empfohlen, und 1 Pfd. desselben 7 bis 8 Pfden Eichenlohe gleich gesetzt. *Burridge* in D. p. J. Bd. 16. S. 356. Auch kann es in der Wollenfärberei angewendet werden. — Kino ist ein sehr ähnliches trocknes Extrakt, welches aus Amerika kommt und viel Gerbsäure enthält; die daraus dargestellte Gerbs. sieht roth aus, und ist in Aether unlöslich.

Lärchen-, Tannen-, Fichtenrinde; man bedient sich derselben in der Gerberei, und von *tannare*, d. h. gerben mit Tannenrinde, ist das Wort *tannin* abgeleitet. — Zimmtrinde und Cassia, Tormentillwurzel, Ratanhawurzel, Farrnkrautwurzel, Wasserampfer, die Kerne und Hülsen der Weinbeeren, die Weinkämme, der Thee etc. — Die Tormentillwurzel (Ruhr- oder Blutwurzel) hat eine braune, inwendig röthliche Farbe, ist bald lang und fingerdick, bald knollig, breit gedrückt, gebogen; man hat sie als ein Surrogat der Eichenrinde zum Ledergerben empfohlen und auch mit günstigem Erfolg versucht, ebenso die Weinkerne und Kämme.

Ueber die Fichtenrinde *Yule* in D. p. J. Bd. 4. S. 78. — *White* desgl. Bd. 13. S. 409., im Auszug aus *Gill's* technical Repository Vol. 4. p. 342., 378. — Ueber die Anwendbark. von Weinkernen D. p. J. Bd. 33. S. 462.

Künstlichen Gerbstoff nennt man Substanzen, welche durch Behandlung verschiedner organischer Materien mit conc. Schwefel- oder Salpetersäure entstanden sind, und manches mit dem unreinen G.stoff, wie

z. B. die Fällung einer Leimauflösung, gemein haben; sie sind ohne Zweifel Gemenge mehrer Stoffe.

Galläpfelsäure, Gallussäure, *Acide gallique*, *Gallic acid*, ($\bar{G}$ oder $C_7H_6O_5$), wurde von *Scheele* 1785 aus Galläpfeln dargestellt. Sie findet sich in denselben, nach *Pelouze*, nicht primär gebildet, sondern erzeugt sich nur durch Oxydation der in ihnen enthaltnen Gerbsäure. Hieraus wird es erklärlich, wie man dieselbe in vielen zusammenziehend schmeckenden Pflanzenstoffen neben Gerbsäure, Extraktivstoff u. a. hat nachweisen können.

Die Darstellung der reinen Galläpfelsäure ist auf sehr verschiedne Art versucht worden. Nach *Scheele* und *Braconnot* bereitet man einen Aufgufs von 1 Theil Galläpfelpulver und 8 Theilen heifsem Wasser, seiht nach einigen Tagen durch und prefst den Rückstand aus, die gewonnene Flüssigkeit wird filtrirt und 2 Monat lang sich selbst überlassen. Es fängt eine Gährung an, Schimmel bedeckt die Oberfläche der Flüssigkeit und ein krystallinischer Niederschlag scheidet sich ab, Galläpfel- und Ellagsäure, welcher abgeprefst, mit kaltem Wasser abgespühlt, mit heifsem danach behandelt, diesem die Galläpfelsäure abtritt, welche durchs Abdampfen und Krystallisiren gewonnen wird. Um die unreine, mit Gerbsäure und Extraktivstoff vermengte, Säure zu reinigen, löst man sie in 8 Theilen Wasser auf und kocht mit gereinigter Thierkohle, filtrirt die Flüssigkeit und dampft sie zum Krystallisiren ein, stört aber die Krystallisation, um die Säure reiner von Mutterlauge zu erhalten. — Statt einen Aufgufs von Galläpfeln zu bereiten, lehrt *Braconnot* Galläpfelpulver mit Wasser zum Brei anzurühren, schimmeln zu lassen, denselben dann auszupressen, den abgeprefsten Rückstand mit kaltem Wasser abzuspühlen, dann mit siedendem die Galläpfelsäure auszuziehen etc.

Nach *Chevreul* wird der geschimmelte Aufgufs durch eine Frostmischung um einige Grade unter 0 abgekühlt, wodurch sich die Galläpfelsäure schön weifs niederschlägt. Man filtrirt die Flüssigkeit, die nach dem Umschütteln die zarten Krystalle der Galläpfelsäure in Suspension erhielt, auf einem Filter, welches mit Salzsäure angefeuchtet worden, löst die Krystalle in Wasser auf, filtrirt nochmals mittelst eines solchen Filters, und dampft ab.

Die Galläpfelsäure krystallisirt in farblosen, durchscheinenden, seidenglänzenden langen Nadeln, ist geruchlos, schmeckt gelind säuerlich, zusammenziehend, röthet Lackmuspapier, löst sich in 100 Theilen kaltem Wasser, leichter in Alkohol auf, weniger leicht in Aether. Sie besteht wasserfrei, nach *Pelouze* und *Liebig*, aus: 49,89 Kst., 3,49 Wst., 46,62 Sst., die krystallisirte enthält 9,45$\frac{0}{0}$ Wasser, ($\dot{H}$), giebt mit schwefels. Eisenoxyd einen dunkelblauen Niederschlag, welcher löslicher ist, als gerbs. Eisen-

oxyd, derselbe löst sich in der Flüssigkeit kalt wieder auf. Die Galläpfelsäure in Wasser gelöst mit Eisen in Berührung löst das letztere unter Entwickelung von Wasserstoffgas auf, ohne dadurch gefärbt zu werden, sie schlägt eine Leimauflösung nicht nieder, essigs. Bleioxyd in weifsen Flocken. Conc. Schwefelsäure zersetzt die Galläpfelsäure, Salpetersäure färbt eine Auflösung von Galläpfelsäure purpurroth, dann gelb, und entmischt dieselbe. Eine wässrige Auflösung der G.säure zersetzt sich freiwillig, die wasserhelle Flüssigkeit nimmt eine braune Farbe an.

Die galläpfelsauren Salze, *Gallates*, der Alkalien und Erden können nur bei Ausschlufs der Luft dargestellt werden, denn so wie der Sauerstoff mit ihnen in flüssiger Form in Berührung kommt, erfolgt alsbald eine Zersetzung, sie verschlucken Sauerstoff, die neutralen oder wenig basischen wenig, die Farbe wird blau oder grün, und geht nach und nach ins gelblich Braune über; die basischen Salze verschlucken am meisten, die Farbe, die sie annehmen, ist roth, und geht in schmutzig Gelb über. Hiebei entbindet sich kohlensaures Gas, und die Galläpfelsäure verwandelt sich in eine gefärbte, sehr saure, zusammenziehend schmekkende Substanz, welche Leimauflösung stark niederschlägt.

Die reine Galläpfelsäure wird als chemisches Reagens gebraucht, gleich wie die Galläpfeltinktur; in so fern in den Galläpfeln, dem Sumach (Schmack), der Eichenrinde etc. jene Säure mit enthalten ist, wird dieselbe auch zum Schwarzfärben, zur Darstellung der Tinte, zu welchem Zweck die genannten Stoffe verwendet werden, beitragen.

Galläpfelsaures Eisenoxydul, *Proto-gallate de fer*, *Pr. of iron*, $(\dot{Fe}\bar{G})$, erhält man durchs Auflösen von Eisenspähnen in einer mit ausgekochtem destillirten Wasser gefertigten Auflösung der Galläpfelsäure, bei 40 bis 50°, es entbindet sich Wasserstoffgas und die Flüssigkeit nimmt eine grüne Farbe an; erscheint sie bläulich, so hat sich etwas Oxydsalz durch den Einflufs des Sauerstoffs der im Wasser oder im Entbindungsgeräth enthaltnen Luft gebildet. Die grüne Flüssigkeit riecht tintenhaft, schmeckt süfs, färbt sich an der Luft, indem sie schleunig Sauerstoff aufnimmt, blauschwarz, und setzt auch blauschwarze Flocken ab, die man gewöhnlich für galläpfels. Eisenoxyd hält, was aber nach *Chevreul* noch nicht durch genaue Versuche erwiesen ist, da ja auch die Salze der Alkalien durch den Sauerstoff der Luft blau werden, ohne dafs dabei die Base verändert wird. Es scheint vielmehr, dafs die blaue Farbe eine Folge der Umwandlung der G.säure selbst ist, welche ihres Wasserstoffs scheint beraubt zu werden. Das galläpfels. Eisenoxydul besteht aus 35,54 Eisenoxydul, 64,46 Galläpfels.

Galläpfels. Eisenoxyd, *Per-gallate de fer*, *D. of iron*, ($\ddot{F}e\bar{G}_3$), kann auf direktem und indirektem Weg dargestellt werden. Wenn man Eisenoxydhydrat, Galläpfels. und Wasser in einem Gasentbindungsapparat auf einander einwirken läfst, so bilden sich sehr rasch, ohne irgend eine Gasentwickelung, dunkelblaue ins Purpurne übergehende Flocken, welche fast schwarz aussehen. Filtrirt man dann dieselben nach einer längern Zeit des Verbleibens in jenem mit Quecksilber gesperrten Apparat ab, so erhält man eine Flüssigkeit von blauer ins Purpurne übergehender Farbe, die vom galläpfels. Eisenoxyd abhängt, und blauschwarze Flocken, gleichfalls galläpfels. E.oxyd.

Die Flüssigkeit röthet das Lackmuspapier sehr wenig, ist geschmacklos und riecht nicht tintenhaft, aber wie feuchter Thon, sie wird durch verdünnte Ammoniakflüssigkeit gelbroth, von hydrothions. Gas entfärbt, von Chlorwasser gelb gefärbt, desgleichen von Salpetersäure und conc. Schwefelsäure. Die Flocken schmekken süfslich, tintenhaft, sie scheinen sich in Galläpfelsäure zu obiger Flüssigkeit aufzulösen, desgleichen in rauchender Salzsäure mit pomeranzengelber Farbe; setzt man zu letzter Auflösung Wasser hinzu, so geht die Farbe in Grünlichblau über. Cyaneisenkalium schlägt aus ihr Berlinerblau nieder. — Kocht man Galläpfelsäure mit schwefels. Eisenoxyd und ausgekochtem Wasser in einem luftfreien Kölbchen, so entwickelt sich kohlensaures Gas, die Flüssigkeit hat eine schmutzigbraune Farbe, ist klar, riecht tintenartig, und giebt mit Cyaneisenkalium einen grünlichweifsen Niederschlag, woraus hervorgeht, dafs sie zum allergröfsten Theil Oxydulsalz enthält. — Das galläpfelsaure Eisenoxyd besteht aus 29,05 Eisenoxyd, 70,95 Galläpfels.

Die vom Krystallwasser befreite Galläpfelsäure zersetzt sich, bis 210 bis 215° erhitzt, entbindet kohlensaures Gas, kein Wasser, kein brenzliches Oel, eine krystallinische Materie in feinen Schuppen sublimirt sich, Pyrogallussäure; erhöht man aber die Temperatur so schnell als möglich auf 240 bis 250°, so bildet sich auch Kohlensäure, Wasser, und am Boden der Retorte bleibt eine kohleähnliche Substanz zurück, Metagallussäure. Beide können auch aus Gerbsäure erzeugt werden.

Pyrogallussäure, *Acide pyrogallique*, *Pyrogallic acid*, ($C_6H_6O_3$), wurde von *Berzelius* für reine Galläpfelsäure gehalten und analysirt, von *Braconnot* zuerst als eine von der Galläpfels. wesentlich verschiedne, durch Entmischung entstandne Säure angegeben. Sie bildet schneeweifse Schüppchen, oder Nadeln, ist geruchlos, röthet nur schwach Lackmuspapier, löst sich in $2\frac{1}{4}$ Theilen kalten Wasser, weniger leicht in Alkohol und Aether auf, schmilzt bei 115°, kocht bei 220°, verbreitet schwach stechende Dämpfe, zersetzt sich bei 250°, entbindet Wasser und hinterläfst Metagallussäure. Sie besteht aus 57,61 Kst., 4,70 Wst., 37,69 Sst., (oder aus gleichen At. Kohlenoxyd- und ölbildenden Kohlenwasserstoff-

gas). [4($C_7H_6O_5$) (Galluss.) = 4($C_6H_6O_3$) + 4$\ddot{C}$.] [$C_6H_6O_3 = C_6H_4O_2$ (Metagalluss.) + $\dot{H}$.]

**Metagallussäure**, *Acide metagallique*, *Metagallic acid*, ($C_6H_4O_2$), von *Pelouze* entdeckt, eine schwarze, sehr glänzende, geschmacklose, in Wasser unlösliche Substanz, in alkalischen Laugen löslich, besteht aus: 72,86 Kst., 3,18 Wst., 23,96 Sst. (Ueber ihre Erzeugung vergl. die Formeln Seite 100.)

**Ellagsäure** *), *Acide ellagique*, ($C_7H_4O_4$), nach *Braconnot* eine in den Galläpfeln nicht gebildet vorhandne, durchs Schimmeln erzeugte Säure, welche sich als ein schmutzig weifses, krümliches Pulver niederschlägt, und beigemengte Galläpfels. enthält. Die reine Säure ist ein gelblichweifses, geruch- und geschmackloses Pulver, enthält nach *Pelouze* Wasser, ($\dot{H}$), und unterscheidet sich wasserleer von der Galläpfels. nur durch einen Mindergehalt von $\dot{H}$; sie kann durch Aufnahme von Wasser in Galläpfels. übergehen. Sie löst sich in Wasser, Alkohol und Aether nicht auf, röthet kaum das Lackmuspapier, verbrennt, und scheint bei einer trocknen Destillation zum Theil aufsublimirt zu werden.

Ueber die Galläpfelsäure *Braconnot* in S. J. d. Ch. Bd. 2. S. 455. — *Pelouze* im J. d. pr. Ch. Bd. 2. S. 301. — *Liebig* das. S. 321.

## Ueber Bereitung der schwarzen Tinte, *encre noir*, *black writing ink.*

Die schwarze Tinte enthält gerbs. und galläpfels. Eisenoxydul-Oxyd (auch saures schwefels. Eisensalz, wenn Eisenvitriol zur Anfertigung diente), in einer durch Gummi verdickten Flüssigkeit gemengt und theilweis gelöst. Man bedient sich zur Bereitung derselben der Galläpfel, (des Blauholzes), des Eisenvitriols, (essigs. Eisenoxydul-Oxyds), des Gummis. Was die erstern anlangt, so pflegt man sie mit Wasser, oder Essig, abzukochen, und die Abkochung mit dem Eisensalz und Gummi heifs zu digeriren. *Reid* hat dagegen gezeigt, dafs die Tinte besser wird, wenn man die Abkochung 2 Wochen lang der Luft aussetzt und öfters durchschüttelt, wodurch mehr Galläpfelsäure sich entwickelt, und die Flüssigkeit dann aber auch mehr Eisenvitriol verträgt. Wendet man Blauholz an, welches wegen seines Gehalts an Gerbs. und Hämatoxylin zur Erzeugung einer schwarzen Farbe beiträgt, so wird dieses zuerst mit Wasser abgekocht, sodann mit diesem Dekokt die Galläpfel und der Vitriol gekocht; zuletzt löst man in der klaren Flüssigkeit das Gummi auf.

Nach *Lewis* ist das beste Verhältnifs der Ingredienzien folgendes: 1 Unze Blauholz, 1 Unze Eisenvitriol, 3 Unzen Galläpfel, 2 bis 3 Pinten **) Wasser, oder Essig, 1½ Unze Gummi. Man kann nun entweder die Ingredienzien mit der Flüssigkeit bei gelinder Wärme unter öfterm Um-

---

*) *Galle* verkehrt gelesen *Ellage*, davon hat man in Frankreich den verkehrten Namen *acide ellagique* gebildet!

**) 2 Pinten = 1 engl. Quart oder nahe 1 preufs. Quart.

schütteln blos digeriren, und nach 10 bis 12 Stunden zum Gebrauch anwenden, oder man kocht, wie oben angegeben worden ist. (Man kann auch die durch Aufgufs bereitete Tinte, wenn sie zu blafs sein sollte, durch gelindes Abdampfen concentriren und dadurch schwärzer machen.) *Lewis on the preparation of common Writing-ink*, in *Gill's technological repository*, Vol. 1. p. 307., 366. — Mit Blauholz allein kann man keine gute Tinte fertigen, überhaupt verträgt die Tinte nur einen gewissen Zusatz von jenem Farbholz, nach *Reid* höchstens die Hälfte des Gewichts der Galläpfel.

Derselbe giebt folgende Verhältnisse an: 1 Pfd. Galläpfel, $6\frac{1}{8}$ Loth Eisenv., eben so viel Gummi und 3 Quart W.; man kocht mit $1\frac{1}{2}$ Qu. W. die Galläpfel aus, und dampft auf 1 Qu. ein, wiederholt den Prozefs mit dem ausgekochten Rückstand, und löst in den 2 Qu. Abkochung die andern Ingredienzien auf. Oder man läfst die Abkochung 10 Tage lang an der Luft stehen, setzt zu 1 Qu. derselben $1\frac{1}{2}$ Qu. W. hinzu, und löst darin $17\frac{1}{2}$ Loth Eisenv. und Gummi auf. Oder man kocht $1\frac{1}{2}$ Pfd. Blauholz mit 5 Qu. W. auf $3\frac{1}{2}$ Qu. ab, desgleichen 1 Pfd. Galläpfel mit 3 Qu. W., wie oben, läfst diese Abkochung an der Luft stehen, vermischt dann beide Flüssigkeiten mit einander, und setzt 1 Pfd. 3 Loth Eisenv. und eben so viel Gummi zu. Ein kleiner Zusatz von blauem Vitriol nüancirt ins Blaue. *Reid* in den V. d. G. 1827. S. 296.

Nach den von *Reid* angestellten Versuchen soll die Galläpfelabkochung, durch Leimwasser vom Gerbstoff befreit, mit Eisenvitriol eine eben so grofse Portion Tinte liefern, und zwar ohne dafs sich ein Niederschlag absetzt, wie dies sonst der Fall ist. Galläpfelabkochung der Luft ausgesetzt kann eine beträchtlich gröfsere Menge Vitriol zerlegen, und weit mehr Tinte liefern; es erfordern z. B. 448 Theile Galläpfel 144 Th. Vitriol, nach jener Behandlung aber 336 Theile. — Wendet man statt des Vitriols schwefels. Eisenoxyd an, so entsteht eine dunkelblaue Verbindung, die nach und nach ins schmutzig Grüne übergeht; will man daher dasselbe anwenden, so mufs es mit Vorsicht geschehen, und nicht zu viel hinzugesetzt werden. Am besten ist ein bei gelinder Ofenwärme langsam verwitterter Eisenvitriol, Eisenoxydul-Oxydsalz. — Den schwarzen Bodensatz der Tinte kann man zum Zeichnen der Ballen, Kisten anwenden, *boues d'encre*.

Das Schimmeln der Tinte, von dem Extraktivstoff, Farbstoff, Schleim, der Galläpfel herrührend, verhindert man durch destillirten Holzessig, (oder durch eine geringe Menge Aetzsublimat, allein dann ist Gefahr wegen einer etwanigen nachtheiligen Wirkung auf den Körper). Mit Chlorwasser kann die Tintenschrift gebleicht werden, um dies zu verhüten, hat man Tusch der Tinte zugesetzt, fein präparirtes Kohlenpulver. Man gebraucht auch in Fällen, wo es auf Unzerstörbarkeit der Schriftzüge ankommt, chinesische Tusch, welche mit 200 Theilen stark verdünnter Salzsäure, von einem spezif. Gewicht 1,01, von welcher 100 Theile 3 Th. Marmor auflösen, oder mit einer Auflösung von saurem essigs. Manganoxydul, aus dem neutralen Salz und Wasser zu einem spezif. Gewicht von 1,074 und $\frac{1}{9}$ des Volums Essigsäure bestehend, von welcher 100 Th. 160 Theile krystallisirtes kohlens. Natron neutralisiren, abgerieben wird.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat diese beiden Tinten für die besten bis jetzt bekannten erklärt.

Ueber Tintenbereitung. Aufser den schon angeführten Schriften: *Leuchs* Anleitung zur Bereitung aller Farben. E. J. Bd. 2. S. 29. — *Bostock* in D. p. J. Bd. 38. S. 127. — *Steiner* Tintenrezept in dem J. d. p. I. Bd. 10. S. 201. — *Strobl* das. Bd. 12. S. 292. — Ein Aufsatz in D. p. J. Bd. 18. S. 121. in K. A. Bd. 6. S. 67. — *Minet* D. p. J. Bd. 31. S. 70. — *Cellier* in den Br. d'i. T. 3. p. 97. — E. J. Bd. 2. S. 21. Bd. 7. S. 553. D. t. Tom. 8. p. 104. — Tintenpulver D. p. J. Bd. 44. S. 237. — Farbige Tinten *Leuchs* a. a. O. — D. p. J. Bd. 33. S. 482. — E. J. Bd. 8. S. 205. — D. t. Tom. 8. p. 109.

Zum Zeichnen der Wäsche aufser dem salpeters. Silberoxyd (siehe Bd. I. 2. S. 392.) und dem mineralischen Chamäleon (das. S. 6.), D. p. J. Bd. 32. S. 225., Bd. 46. S. 372. von *Henry* holzessigs. und schwefels. Eisenoxyd, D. p. J. Bd. 41. S. 282. — Schwefels. Manganoxyd, K. A. Bd. 6. S. 67. — *Braconnot's* Tinte, D. p. J. Bd. 33. S. 105.

Unzerstörbare Tinten, *Flashof* in *Kastner's* deutschem Gewerbsfreund Bd. 4. S. 368. — *M' Culloch* im J. d. p. I. Bd. 8. S. 312. — *Derheim* in D. p. J. Bd. 21. S. 445. — Das. Bd. 27. S. 155. — A. d. ch. T. 48. p. 20. — *Pajot* u. *Laforet* Mangan-Eisen-Cyanür, D. p. J. Bd. 46. S. 372. — Bericht d. französ. Akadem. über unzerst. Tinte, E. J. Bd. 13. S 297. — *Wetterstedt* das. Bd. 7. S. 216. — *Bosc* im B. d. l. s. d'E. 1831. p. 454. — *Dumoulin* in E. J. Bd. 17. S. 477. — Repertory of Patent. invent. new ser., Vol. 1. p. 184. (Tinte mittelst Vanadium).

---

## Fünftes Kapitel.

### Von der Benzoë-, Bernstein-, Schleim-, Kampher- und Korksäure.

Die **Benzoësäure**, *Acide benzoique*, *Benzoic acid*, Benzoëblumen, *Fleurs de benzoin*, *Flowers of benzoin*, Benzoylsäure, ($\bar{B}$, oder $C_{14}H_{10}O_3$ $\dot{B}z$), wurde 1608 von *Blaise de Vigenère* im Benzoëharz entdeckt, und durch Sublimation dargestellt; später lernte man dieselbe auch auf nassem Weg darstellen. Die Säure ist gewöhnlich von einem wohlriechenden ätherischen Oel begleitet in mehrern Harzen, Balsamen, Gewürzen vorhanden, als in dem Benzoëharz (das beste giebt 18,5%), im Storax, im Drachenblut, der Myrrhe, im Peru- und Tolubalsam, im flüssigen Storax, im Zimmt, der Cassia, Zimmtblüthen, Gewürznelken, Mutternelken, in der Vanille, den Melilotenblumen, Majorankraut, Anis, Kalmus-, Alantwurzel, in mehrern angenehm riechenden Gräsern, dem Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*, *Holcus odoratus*) etc. Gegen die zeitherige Annahme, dafs B.säure im Urin von Pferden, Rindvieh, Kamelen enthalten sei, zeigte *Liebig*, dafs die Säure im Pferdeurin eine von der B.-säure verschiedne, stickstoffenthaltende sei, und nannte sie deshalb Hippursäure, (siehe weiter unten bei den Harnsäuren).

B.säure kann auch erzeugt werden, und zwar bildet sich krystallis. Säure ($C_{14}H_{10}O_3 + \dot{H}$), aus den Blausäure enthaltenden ätherischen Oelen (Bittermandel-, Kirschlorbeeröl), auch aus Zimmtöl, durch Berührung mit dem Sauerstoff der Luft, (mit Chlor), besonders rasch, wenn man dem Oel ($C_{14}H_{12}O_2$) die Blausäure entzogen hat. Durch trockne Destillation von Fett, Talg, Oelen, im unreinen Zustand, mit einer brenzlichen Substanz innig verbunden, von welcher man sie nicht hat scheiden können, Fettsäure, *Acide sebacique*, genannt; durch trockne Destillation der Hippursäure.

Die Darstellung der B.säure aus dem B.harz ist auf sehr verschiedne Weise versucht worden.

1) Durch Sublimation. Man erhitzt das Harz in einem Tiegel und setzt eine hohe Papiertute auf denselben, so wird die Säure sich in weifsen Dämpfen verflüchtigen, die sich in farblosen, nadelförmigen Krystallen in der Tute absetzen. Je höher die kegelförmige Papiertute ist, desto besser. Man gewinnt aber auf diesem Weg höchstens 12 bis 13% krystallisirte Säure.

2) Auf nassem Weg, und zwar *a*) dadurch, dafs man B.harz theils mit kohlens. Kali, kohlens. Natron, theils mit Kalkhydrat kocht, und das Produkt, benzoës. Salze vermengt mit harzs. Salzen, durch eine Mineralsäure zerlegt. Man mengt 32 Theile gepulvertes B.harz mit 6 Theilen kohlens. Natron und Wasser zu einem dünnen Brei, digerirt denselben mehrere Tage lang bei gelinder Wärme und unter öfterm Umrühren und Ersatz des verdunsteten Wassers, setzt dann das 6fache des Gewichts des Harzes an kochendem Wasser hinzu und digerirt noch einige Stunden lang. Darauf seiht man durch, behandelt den Rückstand nochmals mit 2 Theilen kohlens. Natron und Wasser wie vorher, mischt dann beide Flüssigkeiten unter einander, dampft sie bis zu 64 Theilen ein, und läfst sie abklären. Darauf setzt man zur filtrirten Flüssigkeit eine hinreichende Menge verdünnter Schwefels. hinzu, sammelt die präcipitirte Säure, wäscht sie ab, und unterwirft sie getrocknet einer besondern Reinigung, weil sie mit Antheilen von Harz und ätherischem Oel (Glaubersalz) vermengt ist. — Wendet man statt kohlens. Natron Aetzkalk an, so nimmt man auf 30 Theile B.harz 9 Theile Kalk, sodann statt Schwefels. Salzsäure, und gewinnt etwa 7 Theile rohe Säure, welche 3,5 sublimirte Säure liefern, und einen Rückstand, der mit Kalk, wie B.harz behandelt, noch 3 Theile rohe, oder 1,5 Theile sublimirte Säure ausgiebt, so dafs die Gesammtausbeute aus 30 Th. B.harz 5 Th. sublimirte S. beträgt.

*b*) Man löst das Harz in dem dreifachen Gewicht Alkohol von 75% R. durch kalte Digestion auf, vermischt die abfiltrirte Tinktur mit einer Auflösung von kohlens. Natron, bis die Neutralisation erreicht ist; darauf versetzt man die Flüssigkeit mit Wasser, destillirt den Spiritus ab, und seiht den Rückstand durch, zersetzt das in der wässrigen Flüssigkeit gelöste benzoës. Natron mittelst Schwefels., und läfst die B.säure krystallisiren.

Reinigung der B.säure: durch Sublimation bei gelinder Wärme, durch Behandlung mit gereinigter Thierkohle (soll unvortheilhaft sein), durch

Neutralisation mit Natron oder Kali, und Digestion des Salzes mit frisch gefälltem Thonerdehydrat, bis die Entfärbung erreicht ist; darauf wird die filtrirte Flüssigkeit mittelst Schwefels. zerlegt, und die Säure krystallisirt.

Die sublimirte B.säure bildet zarte, farblose, durchsichtige, auch undurchsichtige, weifse, nadelförmige, biegsame Krystalle, die zu einem äufserst lockern und wolligen Aggregat zusammenhängen; auf nassem Weg krystallisirt sie in schmalen Nadeln und Säulen, vornämlich in perlmutterglänzenden Schuppen. Sie ist geruchlos, und riecht nur wenn sie ätherisches Oel enthält, dann erscheint sie etwas gelblich, welche Färbung von einem kleinen Gehalt an Harz herrührt; sie schmeckt wenig sauer, stechend süfslich, hintennach kratzend und brennend, röthet schwach Lackmuspapier, besteht wasserfrei aus 74,70 Kst., 4,36 Ws., 20,94 Sst. Die krystallisirte enthält 7,21 $\frac{0}{0}$ Wasser ($\dot{H}$), schmilzt in der Wärme wie Fett, verbreitet in gröfserer Hitze weifse, stechende Dämpfe, welche Husten erregen, (bei der Sublimation bemerkt man ein Phosphoresciren); sie löst sich in 200 Theilen kaltem und 25 Theilen kochendem Wasser, in 1,8 kaltem und weniger als gleichen Theilen kochendem Alkohol, in Aether, in ätherischen und fetten Oelen auf, in conc. Schwefel- und Salpetersäure ohne Zersetzung. Sie giebt mit den Basen die benzoësauren Salze, *Benzoates*, welche meist in Wasser löslich sind und krystallisiren. Sie wird nicht selten verfälscht, theils mit Gyps theils und vornämlich mit Hippursäure (siehe weiter unten bei dieser über die Entdeckungsmittel).

Benzoësaures Natron, *Benzoate de soude*, *B. of s.*, ($\dot{N}a\bar{B}$), bildet nadelförmige Krystalle, die wenig verwittern, süfslich, stechend schmecken, in 8 Theilen Wasser, in kochendem Alkohol sich wenig auflösen, und aus 25,13 Natron, 74,87 Benzs. bestehen. Man hat dieses Salz als Ersatzmittel des bernsteins. Natrons als Reagens auf Eisenoxydsalze empfohlen, um diese von Mangansalzen zu scheiden, allein beim analytischen Gebrauch steht es letzterm nach.

Ueber Benzoës. *Liebig* und *Wöhler* in P. A. Bd. 26. S. 333. — *Farines* in D. p. J. Bd. 17. S. 356.

Destillirt man krystallisirte Benzoës. mit 3 Theilen gebrannten Kalk, so gewinnt man Wasser und Benzin, kohlens. Kalk bleibt im Rückstand. ($C_{14}H_{10}O_3 + \dot{H} = 4(3CH) + 2\dot{C}$). Das Benzin (3CH) ist eine farbenlose Flüssigkeit, spezif. Gewicht 0,85, besitzt einen eignen Geruch, kocht bei 86°, krystallisirt bei 0°, schmilzt bei 7°, löst sich leicht in Alkohol und Aether, sehr wenig in Wasser, besteht gleich dem Doppelt-Kohlenwasserstoff aus 92,45 Kst. und 7,55 Wst. Schwefelsäure, Salzs. selbst Salpeters. wirken nicht darauf ein, letztere jedoch nur ohne Einflufs der Wärme, Chlor zersetzt es am Licht. *Mitscherlich* in P. A. Bd. 29. S. 231. Bd. 31. S. 625.

Bernsteinsäure, *Acide succinique*, *Succinic acid*, flüchtiges Bernsteinsalz, *Sal succini volatile*, ($\bar{S}$ oder $C_4H_4O_3$), war schon 1546 bekannt, wurde aber erst in der neuern Zeit zu reinigen gelehrt. Sie findet sich

im Bernstein in geringer Menge, im Terpenthin des südlichen Frankreichs, im venetianischen T.

Man stellt die B.säure durch eine trockne Destillation des Bernsteins dar, man legt eine mit B.grus halb angefüllte Retorte in eine Sandkapelle, fügt eine mit Wasser versehene Vorlage an, dessen Gewicht der Hälfte des Gewichts des B. gleich kommt, und bringt für die Gase eine Ableitungsröhre an. Zuerst geht W. über, dann brennbare Gase, brenzliche Essigsäure, endlich brenzliches B.öl mit B.säure vermengt; letztere löst sich zum Theil in der Flüssigkeit der Vorlage auf, theils setzt sie sich in braunen Krusten im Hals der Retorte ab. So wie das stinkende B.öl anfängt dunkelbraun und dick zu werden, und der B., ohne zu schäumen, geschmolzen eine glatte Oberfläche zeigt, beendet man den Prozefs, weil, wenn man noch länger destilliren würde, der nutzbare, braunschwarze, harzige Rückstand, Bernsteinkolophonium genannt, zerstört werden würde, welchen man zum Bernsteinfirnifs anwendet. Wollte man die Destillation bis zu Ende fortsetzen, so würde eine schwammige Kohle zurückbleiben, und ein dickes, theerartiges Oel gewonnen werden. Statt gläserner Retorten kann man auch kupferne oder eiserne Blasen mit Helm anwenden. — Nach Versuchen von mehrern Chemikern gewinnt man durch die trockne Destillation des B. mehr Säure, wenn man denselben vorher aufs Pfund mit $1\frac{1}{4}$ Loth conc. Schwefels., mit eben so viel Wasser verdünnt, über Feuer unter stetem Umrühren geröstet hat, bis er eine braune Farbe angenommen. Vielleicht dafs durch den Einflufs der Schwefels. eine Mischungsveränderung in der Wärme eingeleitet wird.

Die braune, mit brenzlichem B.öl verunreinigte Säure reinigt man vorläufig durch Auspressen zwischen Fliefspapier, dampft die Flüssigkeit zum Krystallisiren ein, und verfährt mit den Krystallen eben so. Sämmtliche trockne Säure wird dann sublimirt, die sublimirte Säure an Natron gebunden, die Flüssigkeit mit Kohlenpulver behandelt, filtrirt, krystallisirt, die Krystalle in Wasser gelöst mit essigs. Bleioxyd zersetzt, und der erhaltne Niederschlag, bernsteins. Bleioxyd, mit $\frac{3}{10}$ Schwefels. zerlegt. Eine Reinigung durchs Behandeln mit Salpeters., um das Oel zu zerstören, ist minder vortheilhaft. — Da im B. eine sehr kleine Menge Säure gefunden worden ist, so mufs wohl ohne Zweifel der gröfste Theil der durch trockne Destillation gewonnenen Säure Produkt des Prozesses, nicht Edukt sein.

Die B.säure krystallisirt in farblosen, durchscheinenden, auch undurchsichtigen, weifsen Säulen, die sublimirte erscheint in Nadeln, Blättchen, ist geruchlos (nur die nicht völlig reine, etwas gelblichweifse, riecht nach B.öl), luftbeständig, schmeckt scharf, erwärmend, kaum sauer, spezif. Gewicht 1,55, schmilzt in der Hitze, bildet weifse, Husten erregende Dämpfe, und läfst sich unverändert sublimiren, besteht nach *Berzelius* aus 48,12 Kohlenst., 3,97 Wasserst., 47,91 Sauerst., (nach *Liebig* und *Wöhler* aus: 44,38 Kst., 5,00 Wst., 50,62 Sst.), löst sich in 5 Theilen Wasser von 16°, in 2 Th. kochendem, in $1\frac{1}{2}$ Th. siedendem Alkohol, in einer gröfsern Menge kaltem, (die Auflösungen reagiren sauer), gleichfalls in ätherischen Oelen, in Salpeter- und Schwefels. unverän-

dert auf. Destillirt man ein Gemeng von B.säure, Schwefels. und Braunstein, so soll Essigs. erzeugt werden, erhitzt man sie mit Aetzkali oder Natron bis 225°, so bildet sich Oxalsäure. Sie bildet mit Basen die bernsteinsauren Salze, *Succinates*, welche theils krystallisirbar löslich, theils unlöslich sind, und nicht krystallisiren. Da die Säure theuer ist, so hat man sie mit vielerlei fremden wohlfeilern Stoffen verfälscht, als mit Weinstein, W.säure, Sauerkleesalz, Oxalsäure, doppelt schwefels. Kali, bernsteins. Ammoniak, Salmiak etc.

Bernsteinsaures Ammoniak, *Succinate d'ammoniaque*, *S. of amm.* ($H_3NS + 2\dot{H}$), aus kohlens. Ammoniak und B.säure, ist nur in flüssiger Form neutral, läfst man die Auflösung krystallisiren, so bildet sich ein saures Salz, farblose, zarte Nadeln, die luftbeständig sich unverändert sublimiren lassen, und leicht in Wasser sich auflösen. Das neutrale besteht aus 20,03 A., 58,94 Bernsts., 21,03 W. Man gebraucht es zur Abscheidung des Eisenoxyds von Manganoxyd und andern Metalloxyden, es schlägt nämlich neutrale Auflösungen eines Eisenoxydsalzes rostfarben nieder, welcher Niederschlag in kaltem Wasser unlöslich ist, durch heifses aber in ein saures und basisches bernsteins. Eisenoxyd geschieden wird. Zu gleichem Zweck hat man auch das bernsteinsaure Natron, *Succinate de soude*, *S. of s.*, ($\dot{N}a\bar{S}$), angewendet, welches in farblosen, durchsichtigen Säulen in Blättern anschiefst, erwärmend etwas bitterlich schmeckt, in 4 Theilen Wasser sich auflöst, und aus 38,26 N., und 61,74 Bernsts. besteht.

*Liebig* und *Wöhler* in P. A. Bd. 18. S. 161.

Schleimsäure, *Acide mucique, muqueux*, *Mucic acid*, Milchzuckersäure, *Acide saccholactique*, *Saclactic acid*, ($\bar{M}$ oder $C_6H_{10}O_8$), von *Scheele* und *Hermbstädt* 1780 entdeckt, wird aus arabischem Gummi, Milchzucker, Gallertsäure erhalten, wenn man dieselben mit 2 bis 3 Theilen Salpeters. digerirt; es bleibt nach vollendeter Gasentwickelung ein weifser Rückstand, welcher mit Wasser gut ausgewaschen wird. Vom Milchzucker erhält man 25% Schleimsäure. ($C_6H_{10}O_8$ = (Milchzucker) $C_6H_{10}O_5 + 3O$).

Diese Säure ist ein weifses, krystallinisch-körniges Pulver, geruchlos, von einem geringen sauren Geschmack, luftbeständig, sie besteht nach *Berzelius* aus: 34,39 Kst., 4,73 Wst., 60,88 Sst., löst sich in kaltem Wasser kaum, in 60 Theilen kochendem auf, die Lösung röthet Lackmuspapier schwach, in Alkohol ist die Säure unlöslich. Sie schlägt Kalk-, Barytwasser nieder, allein die Niederschläge lösen sich in einem Ueberschufs von Säure wieder auf. Durch trockne Destillation entmischt sie sich, und giebt unter andern Produkten brenzliche Schleimsäure, durchs Erhitzen mit Aetzkali oder Natron Sauerkleesäure.

Brenzliche Schleimsäure, *Acide pyromucique*, *Pyromucic acid*, brenzliche Milchzuckersäure, *Ac. pyrosaccholactique*, *P. acid*, ($C_9H_3O_6$), von *Scheele* entdeckt, von *Houtou-Labillardière* 1818 genauer beschrieben und analysirt, wird durch trockne Destillation der erstern erhalten. Sie krystallisirt in farblosen, zarten Nadeln, ist geruchlos, schmeckt scharf, stark sauer, röthet Lackmus stark, schmilzt bei 130°,

verdampft und läfst sich sublimiren, besteht aus: 52,65 Kst., 1,46 Wst., 45,89 Sst., löst sich in 26 Theilen Wasser von 15°, in 4 Th. kochendem, noch leichter in Weingeist auf; sie giebt mit der Mehrzahl der Basen in Wasser lösliche Salze.

Kamphersäure, *Acide camphorique*, *Camphoric acid*, ($\bar{C}a$ oder $C_{10}H_{16}O_5$), von *Kosegarten* 1785 entdeckt, in neuerer Zeit von mehrern, zuletzt von *Liebig* und *Dumas* analysirt, wird durch mehrmalige Destillation von Salpeters. über Kampher erzeugt; die aus der heifsen Flüssigkeit sich abscheidenden Krystalle der unreinen Säure werden gereinigt und umkrystallisirt.

Weifse, undurchsichtige, säulenförmige auch blättrige Krystalle, geruchlos, schmecken sauer, und zugleich bitterlich, bilden schon bei 37° weifse, stechende Dämpfe, schmelzen bei 63°, und lassen sich zum Theil unzersetzt sublimiren, zum Theil werden sie auch dadurch entmischt. Sie besteht nach *Dumas* aus 56,03 Kst., 7,32 Wst., 36,65 Sst., löst sich in 88 Theilen Wasser von 12,5°, in 8 Th. siedendem, in gleichen Theilen kaltem, und $\frac{3}{5}$ Weingeist bei 37°, gleichfalls in Aether, ätherischen und fetten Oelen auf.

*Liebig* in P. A. Bd. 20. S. 41. — *Dumas* in S. J. d. Ch. Bd. 6. S. 90.

Korksäure, *Acide suberique*, *Suberic acid*, ($\bar{S}u$ oder $C_8H_{12}O_3$), von *Brugnatelli* 1787 entdeckt, von *Brandes* und *Bussy* analysirt, erhält man durchs Kochen von Kork mit Salpeters.; auch die Epidermis von der Birken-, Kirsch- und Pflaumenbaumrinde giebt nach *Chevreul* diese Säure. Die durch mehrmaliges Abdestilliren von Salpeters. über Kork erhaltne unreine Säure wird von anhängenden anderweitigen Produkten durch Krystallisiren, Behandeln mit Kohle und Sublimiren gereinigt.

Weifse, undurchsichtige, kleine Krystallnadeln, auch als ein weifses Pulver, riecht nicht, schmeckt schwach sauer, reagirt auch nur schwach auf Lackmuspapier, schmilzt bei 54° wie Fett, giebt bei höherer Temperatur weifse, stechende Dämpfe, und läfst sich sublimiren. Sie besteht nach *Bussy* wasserfrei aus: 61,99 Kst., 7,59 Wst., 30,42 Sst., löst sich in 87 Th. Wasser von 12°, in 1,87 Th. kochendem, in 4,6 Th. absolutem Alkohol bei 10°, in Aether, Terpenthinöl, auch in Salpetersäure auf.

*Bussy* in P. A. Bd. 29. S. 151.

---

## Sechstes Kapitel.

### Von den fixen und flüchtigen Fettsäuren *).

### I. Fixe Fettsäuren.

Talgsäure, *Acide stéarique*, *Stearic acid*, ($\bar{S}t$ oder $C_{70}H_{134}O_5$), von *Chevreul* 1816 entdeckt, erhält man durch das Verseifen von

*) Für den ersten Unterricht in der Chemie ist es erforderlich, von diesen Säuren das Nöthige erst später bei den Fetten vorzutragen.

Rinds- und Hammeltalg, Schweinfett mittelst Kalilauge; wahrscheinlich bildet sie sich auch beim Seifekochen aus Pflanzenfetten und Oelen. Talgsäure bildet sich auch durch die Behandlung des Talgs mit Salpetersäure, conc. Schwefelsäure.

Um die T.säure darzustellen, bedient man sich einer Seife von Hammeltalg bereitet, welche neben dem talgs. Kali auch margarins. und öls. Kali enthält; man löst sie in heifsem Wasser auf, und schüttet die Auflösung in eine bedeutende Menge kalten Wassers. Nach einiger Zeit hat sich eine perlmutterglänzende Masse abgeschieden, zweifach talgs. und margarins. Kali, welche durchs Durchseihen und Filtriren gewonnen wird; die Flüssigkeit, welche freies Kali enthält, wird abgedampft, vorsichtig mit Salzsäure neutralisirt, mit Wasser verdünnt, wodurch, wie beim Erstenmal, sich doppelt talgs. und margarins. Kali ausscheiden, und nach mehrmaliger Wiederholung dieses Verfahrens blos das öls. Kali aufgelöst bleibt. Die beiden Salze werden abgewaschen, getrocknet, mit dem 20fachen Gewicht heifsen Alkohol von 0,82 behandelt, wodurch beim Erkalten beide Salze wieder anschiefsen, allein weniger margarins. Salz, indem der kalte Alkohol dieses und das doppelt öls. Kali, welches dem Niederschlag anhängt, aufgelöst erhält. Dieser Auflösungsprozefs wird einigemal wiederholt, wodurch endlich nur das talgs. Kali allein anschiefst und das margarins. Kali im Alkohol gelöst ist. Hierauf wird das talgs. Kali durchs Kochen mit Salzsäure und Wasser zerlegt, und die erstarrte T.säure durch Schmelzen in kochendem Wasser von anhängender Säure gereinigt.

Die T.säure krystallisirt, mit 3,4$\frac{0}{0}$ Wasser verbunden, in weifsen, glänzenden Nadeln, Blättchen, ist geruch- und geschmacklos, schmilzt bei einer Temperatur, die etwas über 70° geht, zu einer klaren, farblosen Flüssigkeit, deren spezifisches Gewicht bei 94° 0,854; sie besteht im wasserfreien Zustand nach *Chevreul* aus: 80,145 Kohlenst., 12,478 Wasserst., 7,377 Sauerst., ist in Wasser unlöslich, löst sich aber in kochendem Alkohol und Aether in allen Verhältnissen auf, krystallisirt beim Erkalten aus der Auflösung, welche Lackmuspapier röthet. Sie löst sich ferner in ätherischen und fetten Oelen, verbindet sich mit conc. Schwefels. ohne Zersetzung, läfst sich im luftleeren Raum unverändert destilliren, allein im lufterfüllten Raum zersetzt sie sich dabei; sie verbrennt angezündet wie Wachs mit Flamme. Conc. Salpeters. zersetzt die Säure in der Siedhitze, wenn sie im Uebermafs angewendet wird. T.säure zersetzt in der Wärme kohlens. Salze, treibt die Kohlens. aus.

Sie giebt mit den Basen talgsaure Salze, *Stéarates*, die der Alkalien sind in kochendem Wasser und Weingeist löslich, und werden durch ersteres im neutralen Zustand so zerlegt, dafs sich

zweifach talgs. Salze abscheiden, während neutrale, vermöge frei gewordnen Alkalis, aufgelöst bleiben; die Salze der Erden, Metalloxyde sind in Wasser unlöslich, in Weingeist kaum löslich. Die talgs. Salze werden hart, und bilden den Hauptbestandtheil in den harten Seifen. T.säure wird zur Darstellung von Kerzen, Stearinsäurelichte (Stearinlichte), *bougies stéariques et margariques*, verwendet.

Schöne Lichte dieser Art fertigt die Fabrik von *L. Oehmichen* in Berlin. Siehe die V. d. G. 1831. Seite 154.

Talgsaures Kali, *Stéarate de potasse*, *St. of p.*, $(\dot{K}_2\overline{St})$, wird aus gleichen Theilen T.säure und reinen Aetzkali, in 20 Th. Wasser gelöst, bereitet, das Produkt wird abgepreſst, in siedendem Alkohol gelöst und krystallisirt. Es bildet kleine, weiſse Schuppen, oder auch sehr glänzende Blätter, die sich sehr weich anfühlen lassen, schmeckt gelind alkalisch, löst sich in $6\frac{3}{4}$ Theilen kochendem absoluten Alkohol, in 10 Th. Alkohol von 0,82 bei 66°, in kochendem Aether sehr wenig, in 25 Th. kochendem Wasser auf, bildet mit 10 Th. Wasser bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft einen dicken, undurchsichtigen Schleim; besteht aus 14,97 Kali, 85,03 Talgs. Gieſst man eine Auflösung von talgs. Kali in kochendem Wasser bereitet in vieles kaltes Wasser, so zersetzt es sich und zweifach talgs. Kali, *Bistéarate de potasse*, *B. of p.*, $(\dot{K}\overline{St})$, scheidet sich ab. Dasselbe, aus einer alkoholischen Auflösung krystallisirt, bildet silberglänzende Schüppchen, ist in kaltem Wasser unlöslich, giebt aber eine Spur Kali ab, löst sich in weniger als 4 Theilen kochendem absoluten Alkohol auf, wird durch viel kochendes Wasser in neutrales und 4fach saures Salz zersetzt; besteht aus 8,1 Kali, 91,9 Talgs.

Talgsaures Natron, *Stéarate de soude*, *St. of s.*, $(\dot{N}a_2\overline{St})$, erhält man aus 5 Theilen T.säure und 3 Th. Aetznatron; die beim Erkalten abgeschiedne Masse, in Alkohol gelöst, krystallisirt in farblosen, halbdurchsichtigen Nadeln, Blättchen, welche anfangs keinen Geschmack besitzen, hinterdrein aber gelind alkalisch schmekken, löst sich in 20 Theilen heiſsem Weingeist von 0,82, nicht in kaltem, aber in 10 Theilen kochendem Wasser auf; mit vielem kalten Wasser verdünnt, schlägt sich aus der Auflösung zweifach talgs. Natron nieder. Das neutrale Salz besteht aus 10,45 Natr., 89,55 Talgs. Das zweifach talgs. Natron, *Bistéarate de soude*, *B. of s.*, $(\dot{N}a\overline{St})$, wird dargestellt wie das vorige, krystallisirt in kleinen, glänzenden, farblosen Schuppen, löst sich in Weingeist, nicht in Wasser auf, besteht aus 5,51 Natr., 94,49 Talgs.

Beide Salze befinden sich in allen Seifen, welche mit Rindstalg, namentlich Hammeltalg, Schweinfett dargestellt worden sind.

Talg-

Talgsaurer Baryt der trocknen Destillation unterworfen liefert, während kohlens. Baryt zurückbleibt, ein ätherähnliches Gebild Pyrostearingeist, bestehend aus Talgsäure + CH. — *Bussy* in S. J. d. Ch. Bd. 9. S. 210.

Margarinsäure, *Acide margarique*, *Margaric acid*, ($\bar{M}a$ oder $C_{35}H_{65}O_3$), wurde von *Chevreul* 1813 entdeckt und Margarine genannt; sie findet sich mit Oelsäure verbunden im Leichenfett, aus dem Fett menschlicher Kadaver durch langsame Verwesung entstanden, ferner in der Rindsgalle. Man kann sie darstellen aus der Seife, die man aus Menschenfett und Kali bereitet hat, gleichfalls aus der Rinds-, Hammeltalg-, Schweinschmalz- und Baumölseife; ferner durch trockne Destillation von Fetten, Oelen und Wachs.

Um aus der Seife, aus Menschenfett bereitet, die Säure zu gewinnen, verfährt man ganz so, wie es bei der Talgsäure gelehrt worden ist; aus einer mit Kali verfertigten Baumölseife zieht man mit kaltem Alkohol das ölsaure Salz aus, während das margarins. zurückbleibt, welches durchs Auflösen in kochendem Alkohol und Krystallisiren, was mehrmals zu wiederholen, gereinigt erhalten wird. Aus diesem scheidet man mit Salzsäure die M.säure ab. — Destillirt man Fette trocken, so geht aufser viel M.säure auch Oelsäure, Essigsäure, Fettsäure *(Acide sebacique)* über. Sobald das Destillat beim Abkühlen nicht mehr erstarrt, nimmt man es ab, wäscht es mit Wasser aus, trocknet und behandelt es mit heifsem Alkohol, aus welchem die M.säure anschiefst; die Auflösung und Krystallisation wird mehrmals wiederholt.

Die M.säure hat im Allgemeinen Vieles mit der Talgsäure gemein, sie unterscheidet sich hauptsächlich in folgenden Punkten von jener: sie schmilzt schon bei 60°, besteht aus: 79,053 Kohlenst., 12,010 Wasserst., 8,937 Sauerst., enthält also ein wenig Sauerstoff mehr, als die Talgs. Sie bildet mit den Basen margarinsaure Salze, *Margarates*, die denen der Talgs. sehr gleichen, nur durch die Schmelzbarkeit sich hauptsächlich unterscheiden. M.-säure macht einen Hauptbestandtheil aus in der Seife aus Baumöl und thierischem Fett bereitet, und wird zu Kerzen mit der Talgs. verarbeitet, (vergl. das bei der Talgs. Gesagte).

Margarinsaures Kali, *Margarate de potasse*, *M. of p.*, ($\dot{K}\bar{M}a$), bildet kleine, weifse Schuppen, mit 10 Theilen Wasser bei 70° eine durchscheinende Gallert, wird von einer gröfsern Menge Wasser in zweifach margarins. Kali verwandelt, löst sich in 10 Theilen kochendem Weingeist von 0,82 und besteht aus 15,14 Kali, 84,86 Margs. Das zweifach margarins. Kali, *Bimargarate de potasse*, *B. of p.*, ($\dot{K}\bar{M}a_2$), kleine prelmutterglänzende Schuppen,

löst sich in 3 Theilen heifsem Weingeist bei 67°, besteht aus 8,19 Kali, 91,81 Margs.

Margarins. Natron, *Margarate de soude, M. of s.*, ($\dot{Na}\bar{Ma}$), in kleinen halbdurchsichtigen Blättchen, von gering alkalischem Geschmack, löst sich in 10 Theilen Wasser von 80°, und erstarrt zu einer weifsen Gallert beim Abkühlen, löst sich in 20 Th. siedendem Weingeist, besteht aus 10,57 Natron, 89,43 Margs. Das zweifach margarins. Natron, *Bimargarate de soude, B. of s.*, ($\dot{Na}\bar{Ma}_2$), weifse, kleine Krystallschuppen, welche sich in Wasser nicht, aber in Alkohol leicht auflösen und aus 5,58 Natron, 94,42 Margs. bestehen.

Oelsäure, *Acide oléique*, *Oleic acid*, ($\bar{Ol}$ oder $C_{70}H_{120}O_5$), von *Chevreul* 1813 entdeckt, findet sich im Leichenfett, in der Rindsgalle, wird aus der weichen Seife, aus Lein- oder Hanföl (Fischthran) bereitet, in grofser Menge, auch aus der Seife von Schweinfett gewonnen, desgleichen durch trockne Destillation von Fetten und Oelen, durch die Einwirkung von conc. Schwefel- und Salpetersäure auf dieselben. Zur Darstellung der Oelsäure wendet man theils Seife von Schweinfett, theils von Menschenfett an, man bereitet, wie bereits bei der Talgsäure gelehrt worden, doppelt margarins. Kali, während das öls. Kali aufgelöst bleibt, und sucht möglichst alles abzuscheiden, damit das letztere ziemlich rein aufgelöst bleibe, dann dampft man die Auflösung ein und zerlegt sie durch Salzsäure; oder man zieht eine getrocknete Kaliölseife mit kaltem Weingeist aus, der blos das öls. Salz auflöst, dampft zur Trockne ein und löst das öls. Kali mit der geringsten Menge absoluten Alkohol auf, verdünnt die Auflösung mit Wasser, und zerlegt das Salz heifs mit Salzsäure.

Eine farblose, ölartige Flüssigkeit, spezifisches Gewicht 0,898 bei 19°, besitzt einen leichten ranzigen Geruch und Geschmack, gesteht bei einigen Graden unter 0° zu einer Krystallmasse, röthet Lackmus stark, verflüchtigt sich ohne Entmischung im luftleeren Raum, besteht wasserleer aus: 80,942 Kohlenst., 11,359 Wasserst., 7,699 Sauerst.; dieselbe enthält 3,8 chemisch gebundnes Wasser, löst sich nicht in Wasser, aber in Alkohol von 0,82 in allen Verhältnissen, in Aether, ätherischen und fetten Oelen, entbindet in der Wärme kohlensaures Gas aus den kohlens. Salzen, verbindet sich in der Wärme in allen Verhältnissen mit Talg- und Margarinsäure, mit conc. Schwefelsäure in der Kälte ohne Zersetzung. Beim Zutritt der Luft destillirt, zersetzt sie sich zum Theil, Essigsäure, wahrscheinlich auch Fettsäure (*Ac. sebacique*), brenzliches Oel bilden sich; sie verbrennt mit einer hohen Flamme, ähnlich den fetten Oelen. Die Oels. bildet mit den Basen ölsaure Salze,

*Oléates*, welche zum kleinsten Theil löslich, zum gröſsten aber unlöslich sind, nicht krystallisiren, den Hauptbestandtheil der weichen Schmierseifen ausmachen, aber auch in kleinern Mengen in den Talgseifen vorkommen. — Man kann Oels. statt Oel zur Beleuchtung anwenden, sie erzeugt aber viel Rus, zur Darstellung von Schmierseifen und als Zusatz zur Gewinnung fester Seifen.

Oelsaures Kali, *Oléate de potasse, Ol. of p.*, ($\dot{K}_2\bar{O}l$), auf direktem Weg dargestellt, eine farblose Masse, fast geruchlos, schmeckt bitter und alkalisch, läſst sich leicht pülvern, zerflieſst, giebt mit 2 Theilen kaltem Wasser eine durchscheinende Gallert, welche durch 2 Th. Wasser eine syrupartige Flüssigkeit wird; durch vieles Wasser wird das ölsaure Kali nur sehr unvollkommen zerlegt, zweifach öls. Kali abgeschieden, während im frei gewordnen Kali das übrige öls. Salz gelöst bleibt. Es löst sich in gleichen Theilen heiſsem Weingeist bei 50°, in 27 Th. kochendem Aether, besteht aus 15,19 Kali, 84,81 Oels. — Zweifach ölsaures Kali, *Bioléate de potasse, B. of p.*, ($\dot{K}\bar{O}l$), eine gallertartige Masse, in Wasser nicht, aber in kaltem und warmem Weingeist löslich, besteht aus 8,18 Kali, 91,82 Oels.

Oelsaures Natron, *Oléate de soude, Ol. of s.*, ($\dot{N}a_2\bar{O}l$), eine weiche, gallertartige Masse, die aber beim Erkalten mehr Festigkeit annimmt, als das ölsaure Kali, zieht aus der Luft Wasser an, zerflieſst aber nicht, löst sich in 10 Theilen Wasser von 12°, in 10 Th. heiſsem Weingeist auf, in 50 kochendem Aether, besteht aus 10,61 Natron, 89,39 Oels.

Fettsäure, *Acide sebacique, Sebacic acid*, von *Thénard* beschrieben, wird bei der trocknen Destillation von Fett erhalten; man wäscht das brenzliche Oel mit heiſsem Wasser, so krystallisirt dieselbe. Sie ist in kaltem Wasser wenig, leichter in Alkohol löslich, schmilzt in der Wärme, schlägt essig- und salpeters. Bleioxyd und Quecksilberoxydul, salpeters. Silberoxyd nieder, und wird von *Berzelius* für durch brenzliches Oel verunreinigte Benzoësäure gehalten.

Leichenfett, *Gras de cadavres*, nennt man die fettige Materie, welche unter besondern Umständen sich beim Verfaulen, Verwesen von Leichnamen bildet. *Poulletier de la Salle* stellte 1785 Versuche mit Stückchen Leber an, die er an Fäden aufgehangen sich selbst überlieſs; sie waren nach einiger Zeit in eine seifenartige Masse verwandelt, wie *Fourcroy* durch chemische Untersuchung nachwies. 1786 und 87 wurde der Kirchhof *des Innocents* in Paris geräumt, und hiebei die Entdeckung gemacht, daſs nicht wenige Leichen in seifenartige Massen verwandelt waren, besonders diejenigen, welche zu 1500 in ein groſses Loch gedrängt neben und auf einander in schmalen Särgen beigesetzt waren! Nach 15 Jahren fanden sich die Leichen in denselben platt, zusammengedrückt, als wären sie einem starken Druck ausgesetzt gewesen. Ob-

schon die Form der Theile ziemlich erhalten, so fanden sich doch darunter auch unförmliche Massen, von einer weichen, grauweifsen, biegsamen Substanz, welche die Knochen umgab; sie war so mürbe, dafs sie bei einer stärkern Berührung zerbrach, sie gab dem Druck der Finger nach, erweichte beim Reiben. Es schien nur das Zellgewebe mit seinem Fächerwerk zu sein, so dafs dieses der eigentliche Sitz der Fettmasse etc.

*Fourcroy* stattete der Akademie im Jahr 1789 hierüber einen umfassenden Bericht ab, aus welchem hervorgeht, dafs die Fettmasse eine ammoniakalische Seife ist, die auch phosphors. Kalk enthält, dafs das in ihr enthaltne Fett dem Wallrath ähnlich, in so fern es bei langsamen Erkalten ein krystallinisch-blättriges Gefüge annimmt, aber auch Wachs ähnlich, weil es beim raschen Erkalten körnig wird; es schmolz bei 52,5°. Man nannte daher diese eigne Substanz Fettwachs, *Adipocire*, und erkannte die Aehnlichkeit mit dem fettigen Stoff in den Gallensteinen, man glaubte, es sei diese Seife das Produkt lang andauernder Verwesung, und dafs alle thierischen Theile, aufser Knochen, Nägeln und Haaren, solche fettige Masse liefern könnten. Man gab ferner an, dafs nach Mafsgabe der gemachten Erfahrungen solche Fettbildung nur eintrete, wenn die Leichen unter einer nicht bedeutenden Decke von Erde liegen, nicht in einzelnen tiefen Gräbern.

In neuerer Zeit wurde das Leichenfett von *Chevreul* (1812) untersucht, er fand darin Margarinsäure, Oelsäure, mit einem gelben Farbstoff und Riechstoff verbunden, aufserdem Ammoniak, ein wenig Kalk, Kali, Eisenoxyd, milchs. Salze, eine stickstoffenthaltende Substanz, wonach das sogenannte Fettwachs als eine Verbindung von Margarin- und Oelsäure in veränderlichen Verhältnissen erscheint, wovon wieder die verschiedne Schmelzbarkeit abhängig ist, und nicht mehr mit dem Wallrath oder Gallensteinfett parallelisirt werden kann. Offenbar hat durch die lang andauernde Einwirkung von Ammoniak, welches durch die Verwesung der stickstoffenthaltenden Thierstoffe erzeugt wurde, auf das Fett ein Verseifungsprozefs statt gefunden, durch welchen die genannten Säuren sich bildeten und eine Seife erzeugten, aus welcher nach und nach ein bedeutender Theil des Ammoniaks entwich.

Nach den Beobachtungen von *Gay-Lussac* und *Chevreul* entsteht das Leichenfett nur aus dem im Kadaver vorhandnen Fett, nicht aus dem Fleisch, den Sehnen, Knorpeln, wie man früher annahm, und es gewähren daher die im Grofsen angestellten Versuche, Leichenfett von gefallnem Vieh zu gewinnen, in der Absicht, recht viel jener Fettmasse zu erhalten, keinen oder nur sehr geringen Vortheil. Man beabsichtigte nämlich, die gereinigte Fettmasse zu Lichten zu benutzen, weil man das Fettwachs dazu eben so anwendbar glaubte, als Wallrath, ferner zum Seifesieden; es unterliegt auch keinem Zweifel, dafs man dasselbe zu beiderlei Zweck anwenden kann.

*von Hartkol* stellte vor 25 Jahren Versuche hierüber an, welche ihm folgende Resultate darboten: dafs keine Fettbildung in trockner Erde stattfindet; dafs in nasser Erde das Fett der Kadaver sich nicht vermehre, sich in eine stinkende Seife umwandle, die zu Seife und Lichten

nicht anwendbar; dafs Kadaver von Säugethieren in fliefsendes Wasser versenkt, in gehöriger Verwahrung, nach 3 Jahren reines Fett zurücklassen, und zwar junge mehr als alte; dafs die Eingeweide mehr Fett geben, als das Fleisch; dafs aus diesem Leichenfett ohne weitere Reinigung Lichte gefertigt werden können, welche geruchlos, eben so hart und weifs sind, als von gebleichtem Wachs; dafs von den Kadavern, die in stehendes Wasser gebracht wurden, nach 3 Jahren viel mehr Fett zurückbleibt, als von denen, welche in fliefsendes Wasser gekommen, und dafs das Fett eine gefärbte, beim Erwärmen sehr stinkende Seife sei, die mehr wiege, als das ins Wasser gekommne, nach Abzug der Knochen (?); dafs sich diese Seife aber auch reinigen lasse, so dafs aus ihr eben so gute Lichte und Seife sich fertigen lassen, als aus gutem Talg.

Die Quelle der Abweichung in den Resultaten *v. Hartkol*'s und *Chevreul*'s läfst sich darum nicht beurtheilen, weil letzter die seinen Behauptungen zu Grunde liegenden Versuchsreihen zeither noch nicht bekannt gemacht hat. Schwerlich möchte aber jetzt im Grofsen irgend wo eine solche Fabrikation stattfinden, indem Fett, Fleisch, Sehnen etc. besser benutzt werden können, als dafs man sie verfaulen läfst, um etwas Leichenfett zu erhalten.

*Fourcroy* in den A. d. ch. I. sèr. Tom. 5. p. 154., T. 8. p. 17. in *v. Hartkol*'s Schrift S. 24, 38. — *v. Hartkol* Angabe einer sichern, sehr leichten und wohlfeilen Weise, das Fleisch etc. der Thiere in ein Fettwachs umzuwandeln, Brünn 1824. — Ueber die Benutzung der gefallnen Thiere siehe eine sehr gehaltreiche Abhandlung von *Payen* in D. p. J. Bd. 40. S. 270, 363.

Bei der Untersuchung der Eigenschaften des Ricinusöls, (Castoröls, *Castor oil*), entdeckten *Bussy* und *Lecanu* 1827 3 eigenthümliche Fettsäuren, welche sich theils durch Verseifen, theils durch trockne Destillation bilden. Ricinustalgsäure, *Acide margaritique*, sie macht 0,002 des zur Verseifung angewendeten Oels aus, krystallisirt in perlmutterglänzenden, sich weich anfühlenden, kleinen Blättchen, schmilzt bei 130°, läfst sich zum gröfsten Theil überdestilliren, und besteht aus 70,50 Kst., 10,91 Wst., 18,59 Sst. — Ricinussäure, *Acide ricinique*, sowohl durchs Verseifen, als durch trockne Destillation darstellbar; eine perlmutterglänzende, krystallinische Masse, schmilzt bei 22°, läfst sich in höherer Temperatur überdestilliren, besteht aus 73,56 Kst., 9,86 Wst., 16,58 Sst. — Ricinusölsäure, *Acide élaïodique*, durch beiderlei Prozesse darstellbar, eine gelbe, ölartige Flüssigkeit, welche bei einigen Graden unter dem Gefrierpunkt gesteht.

Gallensteinfettsäure, *Acide cholestérique*, von *Pelletier* und *Caventou* 1817 entdeckt, wird durchs Kochen von Gallensteinfett mit conc. Salpetersäure erhalten. Sie bildet weifse, nadelförmige Krystalle, riecht wie Butter, schmilzt bei 58°, und zersetzt sich über 100°. — Ambrafettsäure, *Acide ambréique*, von denselben 1820 dargestellt, verhält sich mit erster ganz übereinstimmend, nur schmilzt sie noch nicht bei 100°. — *Pelletier*'s Analysen beider Säuren in S. J. d. Ch. Bd. 7. S. 85.

## II. Flüchtige Fettsäuren.

Delphinsäure, *Acide delphinique, phocénique*, ($\bar{D}$ oder $C_{10}H_{16}O_3$), von *Chevreul* 1817 aus dem Thran der Delphine (Meerschweine) dargestellt, soll sich auch in den Beeren von *Viburnum Opulus* finden. Man bereitet aus dem Thran eine Kaliseife, zersetzt dieselbe durch Salzsäure, und reinigt die Säure.

Eine tropfbare, farblose Flüssigkeit, riecht stark nach Essigsäure und ranziger Butter, besitzt einen stechenden, ätherartigen Geschmack, spezif. Gewicht 0,932 bei 28°, gefriert noch nicht bei — 9°, siedet bei einer höhern Temperatur als 100°, macht auf Papier Fettflecke, besteht im wasserfreien Zustand aus 66,39 Kst., 7,58 Wst., 26,03 Sst.; sie führt gewöhnlich 9% Wasser, löst sich in 18 Theilen Wasser von 30°, in Weingeist in allen Verhältnissen auf, brennt an der Luft wie ein flüchtiges Oel. — Sie ist in der aus Thran gefertigten schwarzen Seife enthalten.

Buttersäure, *Acide butirique*, ($\bar{Bu}$ oder $C_8H_{11}O_3$), von *Chevreul* 1814 bemerkt, 1817 dargestellt, wird aus der Butterseife erhalten. Sie ist flüssig, der vorigen in vieler Beziehung ähnlich, spezif. Gewicht 0,9675 bei 10°, sie schmeckt sehr stechend, hintennach süſslich, verflüchtigt sich an der Luft, besteht im wasserfreien Zustand aus 62,417 Kst., 6,998 Wst., 30,585 Sst., enthält 10% Wasser, löst sich in Wasser und Weingeist in allen Verhältnissen auf, desgleichen in conc. Schwefel- und Salpetersäure bei 15° ohne Veränderung. Verbrennt wie flüchtiges Oel.

Ziegensäure, *Acide caproique*, ($\bar{Ca}$ oder $C_{12}H_{19}O_3$), von demselben 1818 aus der Seife der Butter aus Kuh- und Ziegenmilch dargestellt. Sie riecht wie Schweiſs, spezif. Gewicht 0,922 bei 26°, schmeckt sauer, stechend, hintennach süſslich, besteht im wasserfreien Zustand aus 68,692 Kst., 8,869 Wst., 22,439 Sst., enthält an 8% Wasser, löst sich in 100 Theilen Wasser, in Alkohol in allen Verhältnissen auf.

Kuhsäure, *Acide caprique*, ($\bar{V}$ oder $C_{18}H_{29}O_3$), von demselben 1818 in der Seife der Butter, aus Kuhmilch bereitet, entdeckt. Ueber 18° eine farblose Flüssigkeit, unter 18° in farblosen, durchsichtigen, kleinen Nadeln, riecht wie die vorige, jedoch etwas bockig, schmeckt sauer, brennend, etwas bockig, spezif. Gewicht 0,91 bei 18°; sie besteht im wasserfreien Zustand aus 74,121 Kst., 9,737 Wst., 16,142 Sst., enthält 7,5% Wasser, löst sich in 66 Theilen Wasser, in Weingeist in jedem Verhältniſs auf.

Bocksäure, *Acide hircique*, von demselben 1818 in kleinen Mengen erhalten, findet sich in der Hammeltalgseife. Sie zeichnet sich durch einen sauren Bockgeruch aus, ist flüchtig.

Sabadillsäure, *Acide cévadique*, von *Pelletier* und *Caventou* 1820 aus dem Oel der Sabadillsaamen durchs Verseifen dargestellt. Sie krystallisirt in weiſsen, perlmutterglänzenden Nadeln, schmilzt bei 20°, riecht der Buttersäure ähnlich, läſst sich leicht sublimiren, löst sich in Wasser, Alkohol und Aether auf.

Crotonsäure, *Acide iatrophique*, von denselben und *Brandes* und *Buchner* aus dem Crotonöl (dem Oel aus den Grenadillsaamen) durchs Verseifen dargestellt. Eine farblose Flüssigkeit von durchdringendem,

Augen und Nase reitzendem Geruch, scharfem, kratzendem Geschmack, verflüchtigt sich an der Luft, gefriert bei —5°, löst sich in Alkohol und Wasser in allen Verhältnissen auf.

Baldriansäure, *Acide valérianique*, ($\bar{V}a$ oder $C_{10}H_{18}O_3$), von *Grote* im Baldrian entdeckt. Eine ölartige Flüssigkeit von stark reizendem Geruch, höchst saurem, scharfem Geschmack, macht auf der Zunge einen weifsen Fleck, von welchem sich die Oberhaut ablöst, erstarrt bei —12°, löst sich in 16 Theilen Wasser, in Alkohol und Aether in jedem Verhältnifs, besteht nach *Trommsdorff* aus 64,69 Kst., 9,54 Wst., 25,50 Sst.

---

## Siebentes Kapitel.

### Von den übrigen Pflanzensäuren.

Gallertsäure, *Acide pectique*, *Pectic acid*, von *Braconnot* 1824 entdeckt, findet sich in mancherlei Wurzeln, Kräutern. Man stellt die Säure aus den Mohrrüben, oder weifsen Rüben dar, man prefst den Saft aus und behandelt den geprefsten Rückstand mit schwacher Kalilauge in der Siedhitze, zerlegt das erzeugte gallerts. Kali, welches eine dicke, schleimige Flüssigkeit giebt, mit salzs. Kalk, wodurch man das entsprechende Kalksalz erhält, welches durch verdünnte Schwefelsäure zerlegt die Gallertsäure liefert.

Die Gallertsäure ist eine säuerlich schmeckende, geruchlose Gallert, kaum in kaltem Wasser löslich, leichter in kochendem, wird aus der Auflösung durch Säuren, Kalkwasser, Salze, Metallauflösungen, Zucker, Alkohol in Gallertform gefällt, trocknet zu dünnen, durchscheinenden Blättchen ein. Kocht man dieselbe mit Salpetersäure, so wird Sauerklee- und Schleimsäure, erhitzt man sie mit Aetzkali oder Natron, so wird gleichfalls Oxalsäure erzeugt. Ihre Salze, gallertsaure Salze, *Pectates*, haben die Form einer Gallert, die der Alkalien sind in Wasser auflöslich, die übrigen theils unlöslich, theils sehr schwer auflöslich. — Man hat diese Säure zur Anfertigung von Gelées gebraucht. — *Braconnot* in S. n. J. Bd. 14. S. 141. Bd. 15. S. 400. — *v. Santen* in P. A. Bd. 9. S. 117.

Chinasäure, *Acide kinique*, ($\bar{C}h$ oder $C_{15}H_{18}O_9$), von *Vauquelin* entdeckt, neuerdings von mehrern Chemikern untersucht, findet sich sowohl an Kalk, als an Chinin und Cinchonin gebunden in den Chinarinden, nach *Berzelius* im Tannensplint, nach *Geiger* in der Alkornokrinde, wahrscheinlich im Splint der mehrsten Bäume. Man stellt sie aus dem chinas. Kalk mittelst Oxalsäure dar.

Die Chinasäure krystallisirt schwierig in weifsen Blättchen, ist geruchlos, schmeckt sehr sauer, scharf, spezif. Gewicht 1,637, ist luftbeständig, schmilzt in der Wärme, besteht wasserfrei nach *Liebig* aus 53,11 Kst., 5,20 Wst., 41,69 Sst., die krystallisirte enthält $\dot{H}$, löst sich in $2\frac{1}{2}$ Theilen Wasser von 9°, in Alkohol leicht auf; sie soll gegen Stärkemehl sich ähnlich dem Kleber verhalten, d. h. Zuckerbildung bedingen, mit Alkohol einen Aether bilden; durch Salpeters. wird sie erst in brenzliche Chinasäure, dann in Sauerkleesäure umgewandelt.

Brenzliche Chinasäure, *Acide pyrokinique*, von *Pelletier* und *Caventou* 1820 entdeckt, erhält man durch trockne Destillation der Chinasäure, oder durch Behandlung mit Salpeters. Sie krystallisirt, ist farb- und geruchlos, löst sich sehr leicht in Wasser und Weingeist auf.

Chinovasäure (!), *Acide kinovique*, von denselben in einer Chinasorte entdeckt, welche unter dem Namen China nova in den Handel kam. — Ratanhasäure, *Acide kramerique*, in der Ratanhawurzel von *Peschier* 1820 entdeckt; man stellt sie aus dem aus Indien kommenden, trocknen Extrakt der Wurzel dar. Sie ist farblos, und giebt mit Baryt ein in Wasser schwer lösliches, durch Schwefelsäure nicht zerlegbares Salz.

Cahincasäure, *Acide cahincique*, ($C_8H_{14}O_4$), von *François, Caventou* und *Pelletier* in der Cahincawurzel 1829 entdeckt, krystallisirt in farblosen Nadeln, ist geruchlos, anfangs geschmacklos, hintennach schmeckt sie aber sehr bitter, zusammenziehend, besteht wasserfrei nach *Liebig* aus 57,38 Kst., 7,48 Wst., 35,14 Sst., schmilzt über 100°, verkohlt sich und giebt weifse Dämpfe, die sich aufsublimiren. Sie löst sich kaum in 600 Theilen Wasser, eben so schwer in Aether, leicht aber in Alkohol auf.

Pilzsäure, *Acide fongique*, von *Braconnot* 1814 in mehrern Pilzen theils an Kali gebunden, theils im ungebundnen Zustand entdeckt, ist eine nicht krystallisirende, farblose Flüssigkeit, von sehr saurem Geschmack, zieht Wasser an. — Schwammsäure, *Acide boletique*, von demselben entdeckt, kommt an Kali gebunden in dem Zunderschwamm vor. Sie krystallisirt durch Sublimation und auf nassem Weg in farblosen, durchsichtigen Säulen, Nadeln, schmeckt stark sauer, löst sich in 180 Theilen Wasser von 20°, in Weingeist weniger leicht auf, ist sublimirbar.

Flechtensäure, von *Pfaff* 1826 aus der isländischen Flechte abgeschieden, bildet farblose, nadelförmige Krystalle, von stark saurem Geschmack, schmilzt nicht in der Wärme, erzeugt einen dicken Dampf, ohne sich vorher zu verkohlen. — Roccelsäure, ($C_{16}H_{32}O_4$), von *Heeren* 1830 in der Orseille- und Lackmusflechte entdeckt; sie krystallisirt in farblosen Tafeln, ist geruch- und geschmacklos, in kochendem Wasser ganz unlöslich, in 1,8 siedendem Alkohol, in Aether löslich, schmilzt bei 130°, gesteht bei 122°, bildet weifse, brennbare Dämpfe und besteht nach *Liebig* aus 67,94 Kst., 10,76 Wst., 21,37 Sst.

Mohnsäure, Mekonsäure, *Acide méconique*, ($\bar{M}e$ oder $C_7H_4O_7$), von *Sertürner* 1816 im Opium entdeckt, findet sich auch im Saft der inländischen Mohnköpfe, vorzüglich mit Morphin verbunden. Sie krystallisirt mit 21,5 % Wasser verbunden in farblosen, durchsichtigen Blättern, ist geruchlos, schmeckt sauer, kühlend, hintennach bitterlich, röthet Lackmuspapier, wird bei 100° des Wassers beraubt, schmilzt bei gröfserer Wärme, geräth ins Kochen, giebt Kohlensäure ab, verwandelt sich in Metamekonsäure. Die des Wassers beraubte Mekonsäure löst sich in 4 Theilen siedenden Wasser, auch in Alkohol, besteht, nach *Liebig*, aus 42,46 Kst., 1,98 Wst., 55,56 Sst., giebt mit Eisenoxydsalzen in Auflösung eine schöne kirschrothe Farbe.

Metamekonsäure, *Acide metaméconique*, ($C_{12}H_8O_{10}$), durchs Erhitzen der M.säure, bis sie ins Kochen geräth, unter Abgabe von kohlens. Gas; sie wird dunkelbraun, beim Erkalten bilden sich harte, körnige, stark gefärbte Krystalle ohne Wasser, die 16 Theile siedendes Wasser zur Lösung erfordern. Sie besteht, nach *Liebig*, aus: 46,62 Kst., 2,53 Wst., 50,85 Sst. ($C_{14}H_8O_{14}$, oder 2 Mekons. = Metamekons. $C_{12}H_8O_{10}+2\dot{C}$). — Pyromekonsäure, *Acide pyroméconique*, von *Choulant* dargestellt, durch Sublimation der Mekons. oder Metamekons. Lange farblose Nadeln, Blättchen, schmilzt bei 120° bis 125°, läfst sich ohne Rückstand sublimiren.

*Robiquet* in P. A. Bd. 27. S. 670. — *Liebig* das. Bd. 31. S. 168.

Strychnossäure, *Acide igasurique*, von *Pelletier* und *Caventou* 1818 in der St. Ignatiusbohne entdeckt, in der Brechnufs (Krähenaugen), im Schlangenholz, an Strychnin gebunden. Sie krystallisirt in kleinen, weifsen, körnigen Krystallen, schmeckt sauer, herb, löst sich in Wasser und Weingeist sehr leicht auf. — Lacksäure, *Acide laccique*, von *John* im Stocklack entdeckt, macht etwa 3,75% in letzterm aus; eine hellgelbe, krystallinische Masse, von saurem Geschmack, zerfliefst an der Luft, löst sich in Wasser, Weingeist und Aether auf. — Giftlattigsäure, Lactucasäure, im Saft des Giftlattigs; bildet farblose, nadelförmige Krystalle, schmeckt scharf, sauer und gleicht der Sauerkleesäure sehr. — Equisetumsäure, von *Braconnot* 1828 im *Equisetum fluviatile* entdeckt, krystallisirt in kleinen, farblosen Krystallnadeln, schmeckt sauer, löst sich in Wasser und Weingeist auf, wird durch trockne Destillation zersetzt.

## II. Organische Säuren mit Stickstoff.

### *A) Aus Kohlen-, Wasser- und Stickstoff.*

Blausäure, vergleiche Bd. I. 1. Seite 234.

### *B) Aus Kohlen-, Wasser-, Stick- und Sauerstoff.*

## Achtes Kapitel.

### Von der Quellsäure, Aspartinsäure, Indigo- und Kohlenstickstoffsäure, den Harnsäuren etc.

Quellsäure, *Acide crénique*, von *Berzelius* 1832 in dem Wasser der Porlaquelle in Schweden entdeckt. Man gewinnt sie aus dem Ocker jener Quelle, man kocht denselben mit Kalilauge, filtrirt, setzt zur Flüssigkeit Essigsäure im Ueberschufs und schlägt die Quellsatzsäure mit essigs. Kupferoxyd nieder, so lange ein brauner Niederschlag erfolgt, sodann die Quellsäure durch dasselbe Salz. Der grünlich grauweifse Niederschlag wird durch Schwefelwasserstoffgas zerlegt, die Flüssigkeit im luftleeren Raum abgedampft, und von den Spuren eingemengter Qu.-satzsäure befreit.

Es ist eine blafsgelbliche Masse, geruchlos, schmeckt stechend sauer, in conc. Lösung nur zusammenziehend, röthet Lackmus stark, löst sich in allen Verhältnissen in Wasser und absolutem Alkohol; die Lösungen färben sich an der Luft dunkel, es bleibt ein bräunlicher Rückstand, Quellsatzsäure. Die Quells. enthält Stickstoff, löst sich kalt in Salpeters., verbindet sich mit Kieselerde, mit den Basen zu quellsauren Salzen, *Crénates*, die nicht krystallisiren, und an der Luft sich bräunen. Dieselben entmischen sich leicht ähnlich den galläpfels. Salzen.

*Berzelius* in P. A. Bd. 29. S. 238.

Aspartinsäure, *Acide aspartique*, ($C_8H_{10}N_2O_6$), von *Plisson* aus dem Asparagin durch Kochen mit Bleioxydhydrat oder Barytwasser dargestellt, (Asparagin, $C_8H_{16}N_4O_6$ = $H_3N$ ($C_8H_{10}N_2O_6$), aspartins. Ammoniak). Sie krystallisirt mit $2\dot{H}$ verbunden in mikroskopischen Säulchen, erscheint als ein glänzendes Pulver, spezifisches Gewicht 1,873, ist geruchlos, säuerlich, hintennach wie Fleischbrüh schmeckend, löst sich in 128 Theilen Wasser von 8,5°, leichter in kochendem, nicht in absolutem Alkohol auf. Sie besteht, nach *Liebig*, wasserfrei aus: 42,16 Kst., 4,37 Wst., 12,20 Stst., 41,27 Sst., giebt in der Glühhitze Ammoniak und Blausäure, wird aber von Salpeters. nicht zerlegt.

Indigosäure, *Acide indigotique*, ($C_{45}H_{30}N_6O_{30}$), von *Fourcroy* und *Vauquelin* bemerkt, von *Chevreul Amer au minimum* genannt, von *Buff* und *Dumas* analysirt, wird also dargestellt. Man bringt in kochende stark verdünnte Salpeters. Indigopulver, so lange dieses noch zersetzt wird. Die gelb gefärbte Flüssigkeit wird dann noch heifs filtrirt, krystallisirt, die Krystalle abgespühlt, aufgelöst, und die Flüssigkeit, um eine anhängende harzige Materie abzuscheiden, mit Bleioxyd digerirt, das Salz dann nach dem Abfiltriren mit Schwefels. zerlegt, und die reine Säure durchs Anschiefsen gewonnen.

Sie bildet weifse, nadelförmige Krystalle, durchs Schmelzen sechsseitige Tafeln, schmeckt schwach sauer, dagegen mehr bitter, zusammenziehend, röthet Lackmuspapier, schmilzt bei gelinder Wärme, sublimirt sich zum Theil auch ohne Zersetzung, ein anderer Theil wird durch die Hitze in Stickstoff- und kohlensaures Gas und zurückbleibende Kohle zerlegt. Sie besteht nach *Dumas* aus 48,09 Kst., 2,61 Wst., 7,40 Stst., 41,90 Sst., löst sich in 1000 Theilen kaltem, leichter in kochendem Wasser, leicht in Alkohol auf, wird durch kochende conc. Salpeters. in Kohlenstickstoffsäure umgewandelt, von conc. Schwefels. und von Chlor nicht verändert. Die Salze, welche sie giebt, indigosaure Salze, *Indigotates*, sind roth oder gelb gefärbt, schmecken, wenn sie löslich sind, bitter, krystallisiren und brennen beim Erhitzen mit schwacher Detonation ab. Die Säure, die Salze, welche sie mit Alkalien giebt, färben Eisenoxydsalze schön roth.

Kohlenstickstoffsäure, *Acide carbazotique*, ($C_{25}H_{12}N_{12}O_{30}$), von *Hausmann* 1788 aus Indigo, später von *Welter* aus Seide mittelst Salpeters. dargestellt, von ersterm *Jaune amer* genannt, später unter dem Namen *Amer de Welter* bekannt, wurde von *Chevreul* 1809 unter-

sucht und *Amer au maximum*, von *Liebig* 1827 und Kohlenstickstoffsäure genannt. Man erhitzt 20 Theile conc. Salpeters. von 1,43, bringt in kleinen Mengen nach und nach 1½ Theile gepulverten Indigo hinein, und läfst kochen. Nach dem Erkalten haben sich gelbe Krystalle abgeschieden, welche abgespühlt, in siedendem Wasser gelöst und krystallisirt werden. Um sie ganz zu reinigen, neutralisirt man die Säure durch kohlens. Kali, läfst das Salz krystallisiren, und scheidet aus diesem die Kohlenstickstoffsäure ab.

Sie krystallisirt in blafsgelben, sehr glänzenden Blättchen (Rhombenoktaëdern), schmeckt sehr bitter, röthet Lackmuspapier stark, schmilzt, verdampft und sublimirt sich ohne Entmischung, verbrennt in höherer Wärme mit stark rusender Flamme, besteht nach *Liebig* aus 36,081 Kst., 16,714 Stst., 47,205 Sst., nach *Dumas* aus 31,3 Kst., 1,3 Wst., 17,7 Stst., 49,7 Sst., löst sich in Wasser, in heifsem leichter als in kaltem, in Weingeist und Aether auf, wird durch conc. Schwefelsäure, Chlor, Jod nicht zersetzt, durch Königswasser kaum verändert. Sie giebt mit den Basen die kohlenstickstoffsauren Salze, *Carbazotates*, von blafsgelber Farbe, welche erhitzt heftig explodiren, sich mehrentheils leicht in Wasser auflösen. Die Kohlenstickstoffsäure schlägt Gallert aus der Leimauflösung nieder. — Kohlenstickstoffs. Bleioxyd ist von *Liebig* zur Anfertigung von Zündhütchen empfohlen worden.

Ueber beide Säuren *Liebig* in S. n. J. Bd. 19. S. 373. Bd. 21. S. 38. Bd. 21. S. 163. P. A. Bd. 13. S. 191. — *Dumas* das. Bd. 29. S. 96., 98.

Behandelt man Aloë mit conc. Salpetersäure, so entsteht Sauerklees., Kohlenstickstoffs., verbunden mit einer harzigen Materie; letztere beiden lösen sich in Wasser mit schöner Purpurfarbe auf, (*Braconnot*'s Aloësäure). *Liebig* in S. n. J. Bd. 19. S. 387.

Harnsäure, Blasensteinsäure, *Acide urique*, *ac. lithique*, *uric acid*, *lithic ac.*, ($\bar{U}$ oder $C_5H_4N_4O_3$), von *Scheele* 1776 in Harnsteinen, im Harn entdeckt, in neuester Zeit von einer Mehrzahl von Chemikern analysirt. Sie findet sich im Harn von Menschen ($\frac{1}{1000}$ dem Gewicht nach), von fleischfressenden Thieren (wenig), in den Exkrementen grofser Raubvögel (im Guano), der Schlangen, Krokodile, Eidechsen, der Seidenraupen, in den menschlichen Harnsteinen, seltner in denen der Thiere, in gichtischen Konkrementen.

Man stellt diese Säure dar theils aus H.steinen, theils und vorzüglich aus dem Gemeng von H.säure und harns. Ammoniak, welches grofse Schlangen mit den Exkrementen entleeren; aus den Exkrementen von Dohlen. Man behandelt diese Massen erst mit kochendem Alkohol, dann mit kaltem Wasser, bis dieses nicht mehr gefärbt wird, sodann mit Salzsäure, um phosphors. Kalk auszuziehen. Die so vorbereitete H.säure wird dann abgewaschen, in warmer Kalilauge aufgelöst, die Auflösung heifs filtrirt, worauf harns. Kali anschiefst, welches mit kaltem Wasser abgewaschen mittelst Salzsäure zerlegt wird.

Die H.säure bildet weifse, zarte Blättchen, ist geruch- und geschmacklos, luftbeständig, löst sich in 5000 Theilen Wasser von 7,5°, in 1300 Th. kochendem auf, *Dumenil*, in 2800 Th. Wasser von 17°, und 760

Th. von 100°, *Göbel*, die Auflösung in kaltem reagirt nicht, aber die in kochendem W. gemachte auf Lackmuspapier, in Alkohol und Aether ist sie unlöslich. Sie besteht nach *Liebig* u. *Mitscherlich* aus: 36,014 Kst., 2,342 Wst., 33,365 Stst., 28,279 Sst., liefert durch trockne Destillation kohlens. Ammoniak, Blausäure, Cyanursäure (brenzliche Harnsäure), Harnstoff (cyans. Ammoniak), und Kohle bleibt zurück; Chlorgas entmischt dieselbe in der Wärme in Cyansäure, Salzsäure, Chlorcyan. Kochende Salpeters. erzeugt aus der Harns. Sauerkleesäure, Blausäure, Purpursäure; durchs Schmelzen mit Aetzkali bildet sich unter andern auch Oxalsäure. Die harnsauren Salze, *Urates*, sind meist schwer auflöslich, die Salze der Alkalien in alkalischem Wasser leichter löslich.

*Wöhler* in P. A. Bd. 15. S 619. — *Kodweiſs* das. Bd. 19. S. 1. — *Liebig* das. Bd. 32. S. 573. — *Mitscherlich* das. Bd. 33. S. 335.

Guano nennt man eine auf Inseln der Südsee vorkommende vorzüglich gute Art Dünger, welcher in Peru angewendet wird. Er bildet dort Lager von 50 bis 60 Fuſs Mächtigkeit, welche durch Tagebau gefördert werden. Man hält diese Masse für Exkremente groſser Wasservögel, welche auf jenen Inseln zu Millionen übernachten; es enthält der Guano $\frac{1}{4}$ des Gewichts Harnsäure.

Cyanursäure, *Acide cyanurique*, *Cyanuric acid*, Cyanylsäure *Liebig*, ($C_6H_6N_6O_6$), wurde von *Sérullas* 1828, von *Liebig* und *Wöhler* 1830 analysirt und für identisch mit der brenzlichen Harnsäure von *Scheele* erklärt. Man erhält diese Säure durch trockne Destillation des Harnstoffs, ($\not{H}_3\not{N}\dot{\not{C}}y + \dot{\not{H}}$), wobei Ammoniak sich entbindet, der Harnsäure und des harns. Ammoniaks, durch Zersetzung des Chlorcyans ($\not{C}y\not{C}l$) in Alkohol gelöst durch Ammoniak. ($3\not{C}y\not{C}l$, $3\not{H}_3\not{N}$ und $6\dot{\not{H}}$ geben: ($C_6H_6N_6O_6$) und $3(\not{H}_4\not{N}\not{C}l)$).

Sie krystallisirt mit 21,66 % Wasser ($2\dot{\not{H}}$) verbunden in farblosen, durchsichtigen, glänzenden Rhomben, wasserleer in Quadratoktaëdern, ist fast geschmacklos, röthet aber doch Lackmuspapier, ist etwas weniger schwer als conc. Schwefels., verflüchtigt sich über 350°, zersetzt sich dabei in flüssige Cyansäure, und bildet gleichzeitig unlösliche Cyanursäure. Sie besteht im wasserleeren Zustand aus 60,825 Cyan, 2,300 Wst., 36,875 Sst., welches gleich ist einer Verbindung von Cyansäure und Wasser, obschon die tropfbare Cyansäure ganz andere Eigenschaften besitzt; sie löst sich in kaltem Wasser schwer, leichter in heiſsem auf.

Unlösliche Cyanursäure, von ganz gleicher Zusammensetzung als die vorige, bildet sich aus der flüssigen Cyansäure, durch trockne Destillation der Cyanursäure, durchs Zusammenreiben von cyans. Kali und Sauerkleesäure. Eine geruchlose, weiſse Substanz, unlöslich in Wasser, Salz- und Salpeters., wird selbst von rauchender Salpeters. und kochendem Königswasser nicht verändert, löst sich aber in Kalilauge zu cyanurs. Kali auf; sie entmischt sich eben so, wie die vorige.

Harnstoff *), *Urée*, *Urea*, ($C_2H_8N_4O_2$), von *Rouelle* 1773

*) Obschon der Harnstoff nicht unter die Säuren gehört, so mochte ich doch gern ihn folgen lassen, da er gerade hier am besten, im Zusammenhang mit so nahe verwandten Materien, abgehandelt werden kann.

als ein Bestandtheil des Harns angegeben, wurde erst in der neuesten Zeit rein dargestellt und von mehrern Chemikern analysirt. *Wöhler* fand, dafs derselbe mit dem krystallisirten cyans. Ammoniak in seiner Zusammensetzung gleich sei, allein in seinen sonstigen Eigenschaften davon abweiche, dafs ferner Harnstoff durch trockne Destillation der Harnsäure sich erzeuge.

H.stoff kommt im Harn von Menschen, fleisch- und grasfressenden Thieren vor. Man stellt ihn also dar: man dunstet frischen H. möglichst ab, zieht den Rückstand mit absolutem Alkohol aus, und destillirt denselben über, behandelt den Rest mit Wasser und Blutkohle, um ihn möglichst zu entfärben. Zu der heifsen abfiltrirten Auflösung setzt man Sauerkleesäure im Ueberschufs hinzu, worauf beim Erkalten eine Verbindung des H.stoffs mit dieser Säure krystallisirt. Die Krystalle, in siedendem Wasser gelöst, werden durch kohlens. Kalk zerlegt, die Flüssigkeit filtrirt und zur Trockne abgedampft, die weifse Salzmasse mit absolutem Alkohol behandelt, welcher dann reinsten H.stoff in Krystallen liefert.

Minder rein erhält man den H.stoff dadurch, dafs man concentrirten H. mit einem dreimal gröfsern Mafs schwacher, von salpetriger Säure freier, Salpetersäure vermischt, worauf sich salpeters. H.stoff abscheidet. Das Gefäfs wird durch Eis abgekühlt, die krystallinische Masse abgeprefst, in wenig heifsem Wasser aufgelöst, umkrystallisirt, dann die Auflösung mit Blutkohle behandelt, die filtrirte Flüssigkeit mit kohlens. Kali oder Baryt zersetzt, und zur Trockne abgedampft. Man zieht dann durch starken Alkohol den H.stoff aus. — *Wöhler* entdeckte 1828, dafs man H.stoff auf folgende Art nachbilden kann: man digerirt frisch gefälltes cyans. Silberoxyd mit einer Auflösung von Salmiak, hiebei erzeugt sich Chlorsilber und H.stoff; durch Behandlung von cyans. Bleioxyd mit Ammoniak, und Abdunsten der gewonnenen Flüssigkeit; durch Verbindung von Ammoniakgas und den Dämpfen der Cyansäure, und nachmaliges Schmelzen oder Kochen mit Wasser; endlich dadurch, dafs man eine Auflösung von Cyangas in Wasser sich entmischen läfst; durch trockne Destillation von Oxamid.

Der H.stoff krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, vierseitigen Säulen, ist geruchlos, schmeckt kühlend, stechend, ähnlich wie Salpeter, spezif. Gewicht 1,35, besteht nach *Wöhler* und *Liebig* aus 20,02 Kohlenst., 6,71 Wasserst., 46,73 Stickst., 26,54 Sauerst., schmilzt bei 120° ohne Entmischung, etwas mehr erhitzt kommt er ins Kochen, bläht sich auf, giebt sehr viel kohlens. Ammoniak, und nach einiger Zeit hat sich Cyanursäure gebildet, welche jedoch nicht beständig ist, sondern bei fortdauerndem Erwärmen in cyans. Ammoniak (H.stoff) übergeht. Derselbe löst sich in weniger als gleichen Theilen Wasser von 15°, in allen Verhältnissen in siedendem, in 5 Theilen Weingeist bei 15°, in 2 Th. siedendem,

in Aether und ätherischen Oelen kaum auf. Die verdünnte wäfsrige Auflösung zersetzt sich allmälig, rascher durchs Kochen, in kohlens. Ammoniak (vergleiche hiemit das vom Harn Gesagte weiter unten).

Der H.stoff wird durch conc. Mineralsäuren zersetzt, indem sie sich mit dem Ammoniak desselben verbinden, besonders entmischt die salpetrige Säure ihn leicht; er verbindet sich aber auch mit verdünnter Salpeters., mit Sauerklees. und giebt krystallisirte Produkte. Mit der erstern giebt er grofse blättrige, auch säulenförmige Krystalle, welche sauer schmecken, in Wasser und Weingeist sich auflösen, und luftbeständig sind. Mit Oxalsäure verbunden giebt er lange dünne Blättchen, welche sauer schmecken, sich in siedendem Wasser leicht, wenig in Weingeist auflösen. Die ätzenden fixen Alkalien entmischen denselben beim Erwärmen, es entweicht Ammoniak und ein kohlens. Salz bleibt übrig; er verbindet sich mit manchen Metalloxyden, schlägt aber an sich kein Metallsalz nieder.

Frischer Menschenharn reagirt sauer, hat ein spezif. Gewicht zwischen 1,005 und 1,03, im Mittel 1,0125; nach einigen Tagen wird die Farbe blässer, er reagirt dann alkalisch und riecht schwach ammoniakalisch, stinkend, es setzen sich kleine weifse Krystalle an den Wänden des Gefäfses ab, phosphors. Ammoniak-Magnesia; er wird immer mehr alkalisch und enthält kohlens. Ammoniak in nicht unbedeutender Menge. Endlich nach durchs Verdunsten eingetretner Concentration schiefsen Salmiak, Kochsalz, phosphors. Natron-Ammoniak an. Dafs gefaulter H. durch Destillation eine kohlens. Ammoniak enthaltende Flüssigkeit giebt, Harngeist, ist bereits Bd. I. 1. Seite 239. angegeben worden, so auch dafs ehedem aus dem H. Phosphor und Harnsalz (phosphors. Ammoniak-Natron) dargestellt wurde. *Berzelius* fand in 1000 Theilen Menschenharn: 933,0 Wasser, 30,10 Harnstoff, 17,14 Milchsäure, milchs. Salze, Extraktivstoff, 1,00 Harnsäure, 0,32 Harnblasenschleim, 3,71 schwefels. Kali, 3,16 schwefels. Natron, 2,94 phosphors. Natron, 1,65 doppelt phosphors. Ammoniak, 4,45 Chlornatrium, 1,50 Chlorammonium, 1,00 phosphors. Kalk und Magnesia, 0,03 Kieselerde. — Die bedeutende Menge kohlens. Ammoniaks bei der Zersetzung durch Fäulung erzeugt sich namentlich aus dem H.stoff.

Anwendung des gefaulten H. theils zur Wollwäsche, theils beim Waschen der Tuche, zur Salmiak-, Alaunbereitung, (in der Färberei, Kattundruckerei, zum Entsäuern des mit Chlor gebleichten Papiers) u. z. a. m.

Hippursäure, *Acide hippurique*, *hippuric acid*, ($C_{18}H_{18}N_2O_6$), von *Liebig* von der Benzoësäure, für welche man sie früher hielt, unterschieden, findet sich im H. der Pferde, Kamele, des Rindviehs. Man kocht den H. bis auf $\frac{1}{3}$ ein, vermischt denselben dann kalt mit Salzsäure, so lange noch ein Niederschlag entsteht, diesen kocht man dann mit Aetzkalk, und setzt der abfiltrirten kochenden Flüssigkeit Chlorkalk zu, bis der H.geruch verschwunden ist, dann gereinigte Thierkohle, um sie zu

entfärben. Die filtrirte Flüssigkeit vermischt man mit Salzsäure im Ueberschufs, und läfst die Hippursäure anschiefsen.

Sie bildet blendend weifse, lange, zum Theil durchsichtige, mattglänzende Säulen, die aus mehrern Nadeln gebildet sind, ist geruchlos, schmeckt schwach säuerlich, salzig, hintennach etwas kratzend, löst sich wenig in Wasser auf, schmilzt, zersetzt sich beim Erhitzen, wird braun, schwarz, entbindet einen starken Geruch nach Kirschlorbeeröl, und Benzoësäure sublimirt sich auf; mit Kalkhydrat im Ueberschufs erhitzt entbindet sie viel Ammoniak. Sie löst sich in heifser conc. Schwefels. bei 120° ohne Entmischung auf, wird aber beim Kochen mit conc. Salpeters. zersetzt, von Chlorwasser leicht zerstört; sie besteht nach *Liebig* und *Mitscherlich* aus 60,74 Kst., 4,96 Wst., 7,85 Stst., 26,45 Sst., verbindet sich mit den mehrsten Metalloxyden nicht, und fällt die Eisenoxydsalze rostfarben. — Man hat Hippursäure nicht selten zur Verfälschung der Benzoësäure angewendet, sie verräth sich aber, wenn sie nicht rein ist, schon durch den übeln H.geruch, oder dadurch, dafs sie in der Hitze braun wird etc.

*Liebig* in P. A. Bd. 17. S. 389. Bd. 32. S. 573.

Purpursäure, *Acide purpurique*, *Purpuric acid*, ($C_{18}H_{12}N_{12}O_{12}$), von *Brugnatelli* 1818 entdeckt, neuerdings von *Kodweifs* analysirt, wird durch Behandlung der Harnsäure mit verdünnter Salpeters. erhalten; die saure Flüssigkeit wird mit Ammoniak neutralisirt, abgedampft, wodurch man purpurs. Ammoniak in Krystallen erhält, welches mittelst Salzsäure zerlegt wird.

Sie ist farblos, in feinen, perlmutterglänzenden Schuppen, auch blafsgelb gefärbt, geruch- und geschmacklos, löst sich in Wasser ausnehmend schwer, gar nicht in Alkohol und Aether auf, besteht nach *Kodweifs* aus 36,58 Kst., 2,22 Wst., 28,45 Stst., 32,75 Sst., löst sich in conc. Schwefels., in siedender conc. Essigs. auf, wird durch Salpeters. zersetzt, Sauerklees. erzeugt. Ihre Salze sehen roth aus und sind schwer in Wasser löslich.

Allantoissäure, Amniossäure, *Acide amniotique*, *allantoique*, in der Flüssigkeit des Nabelbläschens beim Kalbfötus; krystallisirt in perlmutterglänzenden Nadeln, ist in Wasser schwer, in heifsem Weingeist leichter löslich, besteht nach *Liebig* aus 31,87 Kst., 3,89 Wst., 29,51 Stst., 34,73 Sst.

Gallensäure, Cholsäure, *Acide cholique*, von *Gmelin* entdeckt, kommt in der Galle des Rindviehs, in der des Menschen an Natron gebunden vor, krystallisirt in weifsen, seidenglänzenden Nadeln, schmeckt sehr süfs, etwas scharf, löst sich in Wasser nicht leicht, in Alkohol leichter auf, auch in conc. Schwefels. — (Leucinsalpetersäure, *Acide nitro-leucique*, siehe beim Leucin; — Leimzuckersäure, *Acide nitro-saccharique*, siehe bei der Gallert und dem Leim.)

---

# Zweite Abtheilung.

## Von den neutralen organischen Körpern.

## Erstes Kapitel.

### Vom Stärkemehl, Dextrin, Gummi, Pflanzenschleim.

Stärkemehl, Stärke, *Amidon (Fécule), Starch, Amylum*, ($C_{12}H_{20}O_{10}$), kommt in sehr kleinen (mikroskopischen) theils kugelförmigen, theils länglich runden Körnchen in den Zellen der Pflanzentheile vor, namentlich in den Saamenlappen aller Dikotyledonen, in dem Saameneiweifs und dem Embyro der Monokotyledonen; z. B. in den Kastanien, Bohnen, Erbsen, in den Saamen der Gräser; in sehr vielen Wurzeln, als z. B. in den Kartoffeln, Erdäpfeln, den Orchisarten (Salep), der Pfeilwurzel (*Arrow-root*), in der Maniokwurzel (*Cassava, Tapioka*), der Zaunrübe, Aaronswurzel, der Wurzel der Zeitlose, des Hahnenfufses, der Klette, Tollkirsche, Bistorta, des Sauerampfers, der Irisarten, des Rohrkolbens, Eibisch (Althäe), Ingwer, Bataten u. a. m., endlich im Stamm mehrer Palmenarten (Sago), in den Flechten.

Man unterscheidet 3 verschiedne Arten des Stärkemehls, nämlich: Gemeines Stärkemehl (Waizen-, Kartoffelstärke, Kraftmehl), Alantstärkemehl (Inulin), Flechtenstärkemehl (Lichenin); sie kommen jedoch sämmtlich darin mit einander überein, dafs sie sich in kaltem Weingeist, in Aether und Oelen nicht auflösen, mit (Kleber und) verdünnter Schwefels. behandelt Zucker bilden. Der Hauptunterschied der 3 Arten liegt in ihrem Verhalten zum Wasser und Jod: die erste Art giebt mit heifsem Wasser eine schleimige Auflösung, die beim Erkalten Kleister bildet, und wird von Jod blau gefärbt; die zweite setzt sich aus einer kochend heifsen Auflösung beim Erkalten zum gröfsten Theil als ein körniges Pulver wieder ab, Jod färbt die Auflösung gelblich; die dritte giebt beim Erkalten der conc. Abkochung eine Gallert, über welcher eine klare Flüssigkeit steht, die sehr wenig Stärkemehl enthält, Jod färbt die Gallert braungrau.

### I. Von dem Gemeinen Stärkemehl, Kraftmehl.

Dasselbe ist in folgenden nutzbaren Gewächsen enthalten: In Getreidearten, als Waizen, Roggen, Gerste, Hafer, Spelt (Dinkel), Reis, Mais, Hirse, Buchwaizen etc; in Hülsenfrüchten., als Erbsen, Bohnen, Linsen, Wicken, Schminkbohnen etc.; in Knollen

und

und Wurzeln, als in den Kartoffeln, Orchisarten, der Maniok- und Pfeilwurzel, Bataten, Rohrkolben.

1) Ausscheidung des Stärkemehls aus dem Waizen (Gerste, Roggen).

Der Waizen enthält, nach Maſsgabe der Species und Varietät, von welcher er abstammt, des Bodens und Düngers, der Jahreszeit etc. verschiedne Mengen St., wie die nachstehende Uebersicht mehrer Analysen von W. und W.mehl nachweist.

Analysen von Waizen.

| Vaterland. | Stärkemehl. Pcte. | Kleber. Pcte. | Analysirt von: |
|---|---|---|---|
| Mittel-Essex | 76,5 | 19,0 | *Davy.* |
| „ „ Sommerwaizen | 70,0 | 24,0 | „ |
| Sicilianischer dickschälig | 72,5 | 23,0 | „ |
| „ dünnschälig | 72,2 | 23,9 | „ |
| Polnischer | 75,0 | 20,0 | „ |
| Nordamerikanischer | 73,0 | 22,5 | „ |
| Durch Mehlthau beschädigter englischer | 17,8 | 23,0 | „ |
| Brandiger englischer | 52,0 | 13,0 | „ |
| Aus New-York | 51,96 | 22,97 | Im Laboratorio des Gewerbinstituts. |
| „ Richmond in Virginien | 48,64 | 26,01 | |
| „ Genesee in New-York | 52,67 | 21,83 | |
| „ Philadelphia | 48,07 | 26,15 | |
| „ „ | 51,74 | 23,54 | |
| „ New-York | 54,70 | 19,14 | |
| „ „ „ Western-Canal | 54,11 | 17,95 | |
| „ Richmond in Virginien | 43,86 | 30,26 | |
| „ Philadelphia | 44,87 | 32,95 | |
| „ Polen, weiſse Sorte | 38,91 | 35,10 | |
| „ „ hochbunte Sorte | 54,37 | 19,49 | |
| Ukermärker | 51,96 | 23,14 | |
| Lausitzer (Guben) | 51,58 | 22,64 | |
| Pommerscher (Stralsund) | 58,78 | 13,59 | |
| *Triticum dicoccum* | 58,79 | 12,98 | *Zenneck.* |

Ueber den Einfluſs des Düngungsmittels auf die Getreidearten, besonders auf die Menge des enthaltnen Klebers, *Hermbstädt* in E. J. Bd. 12. S. 1.

Analysen von Waizenmehl.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mehl v. Französischen W. | 71,49 | 10,96 | *Vauquelin.* |
| „ Odessaer, harten | 56,50 | 14,55 | |
| „ „ weichen | 62,00 | 12,00 | |
| „ „ | 70,84 | 12,10 | |
| „ „ | 72,00 | 7,30 | |
| „ Pariser W. | 72,80 | 10,20 | |
| „ „ „ | 71,20 | 10,30 | |
| „ „ „ | 67,78 | 9,02 | |

| Vaterland. | Stärkemehl. | Kleber. | Analysirt von: |
|---|---|---|---|
| | Pcte. | Pcte. | |
| Mehl v. Winterwaizen | 68,00 | 24,00 | *Vogel.* |
| „ Spelt | 74,00 | 22,50 | „ |
| *Triticum monococcum* (ungebeutelt) | 64,84 | 14,96 | *Zenneck.* |

Analysen von Roggen-, Gersten-, Hafermehl.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Roggenmehl | 61,07 | 9,48 | *Einhof.* |
| „ polnisches | 60,8 | 9,4 | *Greiff.* |
| Hafermehl | 59,00 | 4,30 | *Vogel.* |
| Gerstenmehl | 67,18 | | *Einhof.* |

Zur St.fabrikation wird nicht allein guter, sondern auch durch längeres Liegen in Magazinen verdorbner W. angewendet, welcher zu diesem Behuf noch recht gut verarbeitet werden kann, da das St. weniger als die andern Bestandtheile gelitten hat. Das Verfahren ist nun zweifach, entweder wird der W. ganz, ohne vorher geschrotet zu sein, angewendet, oder er wird vorher erst geschrotet.

*a*) Man schüttet den gesiebten W. in Fässer, Wasser darauf, und läſst ihn so lange stehen, bis er so aufgequollen und weich geworden ist, daſs man die Körner zwischen den Fingern zerdrücken kann. Man pflegt ihn beim Quellen, wobei eine Temperaturerhöhung stattfindet, gleich dem behufs des Malzens eingequellten Getreide einigemal zu wenden. Hierauf wird derselbe entweder in Säcken ausgetreten, die man in flache Fässer legt, welche mit Wasser zum Theil angefüllt sind, wobei ein milchiges Wasser abgepreſst wird, welchem die St. beigemengt ist; oder man zerreibt den aufgequollnen W. mittelst vertikaler Mühlsteine unter Wasser, oder zerquetscht denselben durch ein Paar Quetschwalzen, und schlemmt die St. mittelst Wasser ab. Das milchige Wasser wird in Setzfässer gezapft, frisches auf die zerquetschten Körner geschüttet, und der Prozeſs so lange fortgesetzt, als sich noch St. absondert. Der Rückstand im Sack, oder bei dem andern Verfahren, besteht aus den Hülsen und dem Kleber, d. h. aus Pflanzeneiweiſs und Pflanzenleim, jedoch enthält derselbe immer noch einen Antheil St. beigemengt, die sich ohne Anwendung von Gährung nicht vom Kleber scheiden läſst; sie ist jedoch von geringerer Güte, als die übrige.

In den Setzfässern lagert sich nun die im Wasser zertheilte, nicht aufgelöste St. allmälig ab, die schwerste zuerst, die leichteste zuletzt, mit Kleber, welcher zu einem geringen Antheil mit der St. im Wasser zertheilt war, vermengt. Sobald sich die St. abgesetzt hat, nach 2 Tagen, zapft man das darüber stehende Was

ser ab, und giefst frisches auf, rührt die St. auf und läfst wieder absetzen, zapft dann das Wasser ab und ersetzt es durch frisches etc., welches einigemal wiederholt wird. Das erste trübe Wasser enthält nämlich Kleber beigemengt, ferner aufgelösten Zucker, Gummi aus dem W., fängt daher im Sommer leicht an zu gähren, und ist dann im Stande Kleber aufzulösen, und so die St. von demselben zu reinigen. Durch wiederholtes Aussüfsen mit Wasser und eingeleitete Gährung desselben will man die Einmengung von Kleber beseitigen, welche aber kaum ganz beseitigt werden kann. Nach dem letzten Absetzen und Ablassen des Wassers findet man oben auf eine schmutzige Schicht, Kleber, Schleim mit sehr wenig St., man gebraucht diese Substanz als Viehfutter; sodann die reine St. von oben nach unten von zunehmender Güte. Man zerrührt nun dieselbe, die obere und untere Schicht für sich, in Wasser, schlägt sie durch ein feines Haarsieb, und trägt sie, nachdem sie sich weiter abgesetzt hat, auf Leinwand, die in flachen Körben ausgebreitet ist; ist sie etwas steif geworden, so zertheilt man dieselbe durch Spaten in würfelförmige Stücke, welche auf Leinwand an warmer Luft, im Sommer auf Böden in der Schatte, im Winter in Trocknenstuben langsam getrocknet werden. Nach einiger Zeit schabt man die mifsfarbige Oberfläche ab, zerbricht die grofsen Stücke in kleinere, und setzt das Trocknen fort. — Man erhält im Durchschnitt 30 bis 35% Stärke. — Das Abgeschabte wird scharf getrocknet als Puder verkauft.

*b*) Man läfst dünnhülsigen, grofskörnigen Waizen auf der Mühle schroten, wodurch die Hülsen abgesondert werden, schüttet das Schrot in grofse, zur Hälfte mit Wasser angefüllte, Fässer, und schlägt $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ vom Gewicht des Wassers Sauerwasser zu, *eau sure*, welches bei einer vorhergehenden Operation gewonnen wurde. Man rührt das Schrot mit dem Wasser wohl durch, um Klumpen, die sich leicht erzeugen, zu zerdrücken, und Alles in einen gleichförmigen Brei zu verwandeln. Nach 24 Stunden probt man, ob die Masse nicht zu dick geworden, widrigenfalls man noch etwas Wasser zusetzen mufs. Nach und nach entwickelt sich der Gährungsprozefs, wozu im Sommer 8 bis 12, im Winter 14 bis 28 Tage nöthig sind, jedoch hat auch die Menge des Klebers im Getreide Einflufs auf die langsamere oder raschere Entwickelung der G. Zuerst wird die Masse klebrig und säuert, dann bedeckt sie sich mit einer ziemlich dicken Decke von Schaum. Man erkennt, dafs die G. weit genug vorgeschritten, wenn sich ein Bodensatz bildet, und die darüber stehende Flüssigkeit klar, blafsgelblich, *première eau sure*, *eau grasse;* man zapft dieselbe bis auf den Bodensatz ab, nachdem man den Schaum, oder Hut, vorher abgenommen. Die gröfste Menge des Klebers ist nun zer-

setzt, die Produkte dieser Entmischung sammt den auflöslichen Bestandtheilen des Waizens durch das Ablassen der Flüssigkeit entfernt. Man läfst auf den Bodensatz Wasser, süfst ihn sorgfältig aus, was mehrmals wiederholt wird, und bringt ihn dann auf ein Haarsieb über ein Absetzfafs und läfst ihn durchlaufen, um die Hülsen, Kleie völlig abzuscheiden.

Neuerdings bedient man sich mit Nutzen eines schräg gelagerten, aus feinem Metallgewebe gefertigten Siebcylinders; im Innern desselben bewegt sich eine Welle mit schraubenförmig absteigenden Windungen um ihre Axe, führt die breiartige Masse von oben nach unten, während ein Wasserstrahl von Aufsen auf das Siebgewebe fällt, und das hindurchdringende St. abspühlt; die Kleie, völlig von St. befreit, kommt am untern Ende des Siebcylinders heraus. Das Wasser, welches sich über dem Niederschlag sammelt, heifst Sauerwasser, *eau sure,* und dient zur Einleitung des Gährungsprozesses, (vergleiche oben). Der Niederschlag besteht aus 2 Schichten, unten liegt die St., oben die feine Kleie, man sticht daher diese Lage völlig rein ab, schlemmt die St., schlägt sie nochmals durch feine Haarsiebe, oder einen ähnlichen Cylinder aus dem feinsten Siebgewebe, und wiederholt das Schlemmen und Abnehmen der schmutzigen Schicht, bis die St. bedeutend weifs aussieht.

*Hall* empfahl St. durch Chlorkalk zu bleichen; dies ist bei reinlichem Verfahren nicht nöthig. D. p. J. Bd. 11. S. 383.

Der chemische Prozefs, welcher dieser Bereitungsweise zum Grunde liegt, ist, dafs der Kleber, besonders aber das in dem Sauerwasser vorhandne Ferment, den Zucker des Getreides in Kohlensäure und Alkohol umwandelt, eben so auch einen kleinen Theil St. in Zucker überführt, welcher gleichfalls in die geistige G. übergeht. Das kohlensaure Gas bedingt das Aufsteigen der Masse, das Heben der Schaumdecke. Schnell folgt auf die geistige die saure G., die Essigbildung, und nach dieser die faulende, welche der reiche Gehalt an Stickstoff im Kleber bedingt. Ein Theil des Klebers, phosphors. Kalks, welchen der Waizen enthält, ist durch die Essigsäure in dem Sauerwasser aufgelöst, ein anderer Theil des Klebers mit demselben blos gemengt.

D. t. Tom. 1. pag. 409. „Amidon" in D. p. J. Bd. 11. S. 447.

2) Ausscheidung der St. aus den Kartoffeln, *fécule de pomme de terre, Potato-starch.*

Die Kartoffeln enthalten zwischen 24 und 30$\frac{0}{0}$ trockne Substanz, wie folgende Analysen nachweisen:

| Name der Varietät. | Stärke. | Faser. | Pflanz.eiweifs. | Gummi, Säuren und Salze. | Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|
| Rothe Kartoffeln.......... | 15,0 | 7,0 | 1,4 | 9,2 | 75,0 |
| Gekeimte Kartoffeln...... | 15,2 | 6,8 | 1,3 | 3,7 | 73,0 |
| Nierenkartoffeln........... | 9,1 | 8,8 | 0,8 | — | 81,3 |
| Grofse rothe K............ | 12,9 | 6,0 | 0,7 | — | 78,0 |
| Zuckerkartoffeln........... | 15,1 | 8,2 | 0,8 | — | 74,3 |
| Peruanische K............. | 15,0 | 5,2 | 1,9 | 1,9 | 76,0 |
| Englische K................ | 12,9 | 6,8 | 1,1 | 1,7 | 77,5 |
| Zwiebelkartoffeln.......... | 18,7 | 8,4 | 0,9 | 1,7 | 70,3 |
| Pariser K.................. | 13,3 | 6,8 | 0,9 | 4,8 | 73,1 |

Sie enthalten aber nicht zu jeder Jahreszeit gleich viel St.; nach *Pfaff* enthalten frühreife runde weifse K.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Anfang Juli | 8% St. | Ende August | 13% St. |
| Ende „ | 11,3 „ | Mitte September | 17 „ |
| Mitte August | 12,33 „ | | |

Nach französischen Angaben enthalten 240 Pfd. K. (welcher Sorte?)

| | | | |
|---|---|---|---|
| im August | 23 bis 25 Pfd. St. | im Novbr. b. März | 38 bis 45 Pfd. St. |
| „ September | 32 „ 38 „ „ | „ April | 38 „ 28 „ „ |
| „ Oktober | 32 „ 40 „ „ | „ Mai | 28 „ 20 „ „ |

vorausgesetzt, dafs dieselben gegen Frost und Keimen geschützt sind. Demnach würden die K. vom Novbr. bis März im Maximo $18\frac{3}{4}$% St. liefern.

Die in den K. enthaltne Pflanzenfaser ist nicht, wie bei den übrigen Vegetabilien, blofser Faserstoff, sondern eine innige Verbindung von St. und Faserstoff, weshalb auch die Chemiker denselben stärkemehlartigen Faserstoff nennen; man kann aus demselben einen nicht unbeträchtlichen Antheil St. gewinnen, oder denselben als nahrhaftes Futter fürs Vieh benutzen; selbst zum Brodbacken hat man ihn vorgeschlagen.

D. p. J. Bd. 42. S. 74. — *Sprengel* Analyse der Asche und der Blätter der Kartoffeln in E. J. Bd. 8. S. 170. Bd 13. S. 486. — *Sinclair* in D. p. J. Bd. 28. S. 128.

Will man aus den K. nicht das St. allein ausscheiden, sondern die gesammten nahrhaften Bestandtheile in getrockneter Form zum Gebrauch aufbewahren, so kocht man gewaschne K. mit Dampf, schält schnell eine nach der andern, zerdrückt sie und bringt sie auf mit Leinwand belegte Horden, um die Masse an der Luft abtrocknen zu lassen. Hierauf wird der Brei in Nudelform gebracht, um das Abtrocknen durch vermehrte Oberfläche zu erleichtern, und auf ähnlichen Horden in Trocknenstuben, die auf 60 bis 70° geheitzt sind, getrocknet. Die völlig trockne Masse wird dann auf gewöhnlichen Getreidemühlen gemahlen und gesiebt Dieses Kartoffelmehl, *farine de pomme de terre,* dient statt Getreidemehl zum Brodbacken, zu Suppen, Brei, als Zusatz zur Chocolade,

Gebäck etc. Auch durch Maceration mit Wasser, durchs Ausfrieren und Auspressen hat man die K. vom Gährung bedingenden Eiweifsstoff etc. getrennt, so dafs sie dann getrocknet aufbewahrt werden können.

*Lasteyrie* im B. d. l. s. d'E. Tom. 12. p. 42. — *Berthaud* das. Tom. 1. pag. 196.

Die Ausscheidung des Stärkemehls aus den Kartoffeln geschieht also:

Dieselben werden zuerst in grofsen aus Latten zusammengefügten Waschtrommeln, die sich um ihre Axe drehen, gewaschen; man schüttet die K. hinein und läfst Wasser zufliefsen, welches schmutzig abfliefst, bis nach einiger Zeit alle Erde abgespühlt ist. Sodann schreitet man zum Zerreiben derselben. Im Kleinen nimmt man grofse Reibeisen von Weifsblech, welche über ein Fafs gelegt werden, und zerreibt auf diesen die gewaschnen K.; im Grofsen bedient man sich hiezu am besten einer Reibemaschine, *râpe*, welche aus einer mit Reibeisen, (oder Sägeblättern), besetzten Trommel besteht, die die durch einen Rumpf zugeführten K. beim Umdrehen um die Axe zerreifst, und in Brei verwandelt. Sind die Reibeisen oder Sägeblätter stumpf geworden, so werden sie abgenommen und scharfe aufgenagelt oder aufgekeilt.

Beschreibung der auf Tafel XVII. in den Figuren 1. und 2. dargestellten Kartoffelreibemaschine. a die mit Rauhblech beschlagne Trommel mit 2 Kurbeln. Sie ist in einen viereckigen bretternen Verschlag, der aus Pfosten und Riegeln gebildet ist, eingeschlossen, um das Umhersprützen des K.breies zu verhüten. Es mufs eine Einrichtung getroffen sein, dafs kein Brei durch die Löcher in den Reibeblechen ins Innere der Trommel fallen kann. Auf dem Gerüst über der Trommel ist ein Rumpf b aufgekeilt, unten nach der Peripherie der erstern ausgeschweift, so dafs er dicht an letztere anschliefst, ohne Reibung zu verursachen. Der Sammelkasten c kann aus dem Gestell hervorgezogen und wieder unter die Trommel geschoben werden; es müssen behufs des Wechsels 2 Kästen sein. Zwei schräge Bretter d bedingen, dafs aller Brei sicher in den Kasten fallen mufs. Ein mäfsiger Zuflufs von Wasser ist erforderlich, um das hindernde Ausfüllen der Zwischenräume zwischen den Zähnen des Reibeblechs durch den Faserstoff zu verhüten, wodurch das Zerreiben sonst immer unvollkommner geschieht; man leitet dasselbe in den Rumpf auf die K., durch die es auf die Peripherie der Trommel fliefst.

Abbildungen von Reibemaschinen stehen in: D. p. J. Bd. 41. S. 116. von *Thiebaut*, S. 118. v. *St. Etienne*; von *Barrell* das. Bd. 29. S. 388. D. t. Tom. 16. pag. 405; mit *Etienne*'s Maschine sollen 2 Menschen (ein dritter zur Ablösung) in 12 Stunden Arbeitszeit 2500 bis 3000 Kilogr. K. zerreiben, mit erster 2700 Kilogr. mittelst 3 Pferden.

Der K.brei wird nun auf Sieben mit Wasser ausgewaschen. Man bedient sich hiezu entweder der Handarbeit, eines feinen

Haar- oder Metallsiebs, welches in einem Fafs mit Wasser befestigt ist, so dafs das Wasser in das Sieb eindringt. Man knetet in demselben den Brei so lange aus, bis von letzterm nur die Faser übrig ist, welche aber noch gegen 5% St. enthält; zur Beförderung der Arbeit läfst man auch einen Strahl Wasser auf den Brei fliefsen, welcher das Abscheiden des St. befördert. Statt dieser Handarbeit hat man auch eigne Wasch- und Siebmaschinen, *laveur et tamiseur; St. Etienne* hat einen Apparat ausgeführt, wo in einem Cylinder von Siebböden eine stehende Welle, die mit Bürsten besetzte Querarme hat, das Auswaschen des aus der Reibemaschine hineingelafsnen Breies mit Hülfe eines Wasserstrahls bewirkt. Das ausgewaschne Parenchym, der stärkemehlartige Faserstoff, wird sodann auf eine eigne Reibemaschine gebracht, welche der erstern ganz analog, nur kleiner ist und aus einer cylindrischen hohlen Trommel besteht, in welcher sich eine mit gezähnten Blättern besetzte Walze bewegt, die sehr genau an erstere anschliefst, so dafs, wenn durch einen Trichter das Parenchym mit dem nöthigen Wasser eingelassen wird, dasselbe aufs feinste zerrieben werden kann. Es wird dann von Neuem dem Auswaschen unterworfen, und liefert noch eine nicht unbeträchtliche Menge St. Das trübe mit St. beladne W. wird dann in ein Fafs geleitet, welches mittelst einer Röhre mit einem zweiten, dieses mit einem dritten verbunden ist, so dafs das St. Zeit hat, sich in denselben niederzuschlagen; das aus dem dritten abfliefsende Wasser mufs kein St. mehr enthalten. Natürlich wird das feinste im letzten, das schwerere im ersten Fafs angetroffen werden.

Das in den Setzfässern abgeschiedne St. wird nun entweder noch feucht, *fécule verte*, (in diesem Zustand enthält es etwa 33% Wasser), zu anderweitigen Zwecken verwendet, z. B. zur Fertigung von Dextrin, St.syrup, oder unter einer dünnen Schicht Wasser aufbewahrt, welches von Zeit zu Zeit gewechselt werden mufs, sonst tritt Säuerung ein, oder getrocknet.

Bei dem in Paris veranstalteten Probeversuch mit den Maschinen von *St. Etienne* wurden durch ein schlecht konstruirtes Rofswerk von 2 Pferden in 1 Stunde 13,33 Hectolitre Kartoffeln, 866 Kilogr. an Gewicht, oder 24,2 preufs. Scheffel = 1851,5 pr. Pfd., zerrieben, gesiebt, und das Parenchym zerrieben und gesiebt, gleichzeitig das erforderliche Wasser gepumpt. Die Ausbeute an Stärkemehl betrug im grofsen Durchschnitt 17 bis 18% nach Abzug alles Verlusts beim Sieben und auf dem Speicher. Man fand, dafs die Arbeit viel rascher vor sich geht, weniger Raum erfordert, die Produkte reichlicher und schöner ausfallen. — *Frölich* im J. d. p. I. Bd. 15. S. 240.

3) Abscheidung des Stärkemehls aus mehrern ausländischen Pflanzenstoffen.

*a*). Aus dem Mark der Sagopalmen. Diese wachsen auf den Molucken, den Philippinen, erreichen eine mäfsige Stärke im Stamm, eine Höhe von 30 Fufs; sie werden gefällt, der Stamm zerschnitten und der Länge nach aufgehauen, das Mark auf einem Sieb mit Wasser ausgewaschen, das St. durchs Absetzen gewonnen. Aus demselben fertigen die Eingebornen für ihren Gebrauch Brode, und den körnigen Sago, *sagou*, für die Ausfuhr, indem sie den schon etwas getrockneten Teig des St. durch ein Metallsieb drükken, und über Feuer in einer metallnen Pfanne trocknen, wodurch derselbe, (in Folge einer gelinden Röstung), die röthliche Farbe annehmen soll, was aber nach *Guibourt* der Fall nicht ist.

Man stellt künstlichen Sago aus Kartoffelstärkemehl dar, welches noch feucht in flachen Kesseln, oder auf metallnen, durch schwaches Feuer, oder Dampf, geheitzten Platten unter Umwenden erhitzt wird, wodurch es zusammenbackt und eine durchscheinende Masse bildet.

*b*) Aus der Wurzel der *Marantha arundinacea* auf Jamaika und andern westindischen Inseln. Man fertigt aus ihr das sogenannte *Arrow-root*, auf dieselbe Art, wie aus den Kartoffeln das St.

*c*) Aus der Maniokwurzel, welche auf den Antillen und westindischen Inseln wächst. Man gewinnt aus ihr das St. durchs Zerreiben und Auswaschen; wird dann dasselbe blos an der Luft getrocknet, so erhält man die *Moussache*, trocknet man es aber auf warmen Eisenplatten, die *Tapioka* oder *Cassava;* letztere kommt in sehr harten, wenig elastischen Klümpchen vor.

*Madianna* über die Menge St., welche verschiedne Wurzeln und Früchte liefern, in D. p. J. Bd. 29. S. 247. — *Lecocq* über die Darstellung von St. aus der Wurzel von Rohrkolben, E. J. Bd. 2. S. 401., 523. — *Querrazin* St. aus Kastanien, Br. d'i. T. 6. p. 276. — Ueber St.gewinn. im Allgem. *Buchner* in D. p. J. Bd. 1. S. 190.

Verfälschung des St. Man verfälscht dasselbe mit Kreide, Gyps, weifsem Thon. Eine solche Verfälschung erkennt man am schnellsten, wenn man eine ganz geringe Menge auf einer Glasplatte ganz dünn ausbreitet, von unten beleuchtet, und mit dem Mikroskop betrachtet. Ist das St. rein, so sieht man durchscheinende, abgerundete weifse Körner; ist es verfälscht, so nimmt man dazwischen undurchsichtige, braune, fleckige, eckige Körner wahr. *Payen* in D. p. J. Bd. 51. S. 129. — Zur Entdeckung der Kartoffelstärke in der Waizenst. oder dem W.mehl empfiehlt *Marozeau* Salzsäure, welche mit erster zu einem Teig gemengt einen ameisenähnlichen Geruch erzeugt, was mit W.stärke nicht der Fall ist; auch wird das erstere Gemeng durchsichtig. — E. J. Bd. 16. S. 265. D. p. J. Bd. 46. S. 128.

Das Stärkemehl ist ein weifses, zartes, zwischen den Fingern gerieben knirschendes Pulver, geruch- und geschmacklos, luftbeständig, spezif. Gewicht 1,53; es besteht aus bald gröfsern, bald

kleinern, runden, elliptischen, auch irregulären, glatten, glänzenden, mikroskopischen Körnchen, die nach Verschiedenheit der Pflanzen, von denen sie abstammen, verschiedne Gröfse und Gestalt besitzen. So sind die der Kartoffeln am gröfsten, die des Waizens kleiner, die kleinsten im Hirse; die aus den Bataten sind fast alle rund, die aus den Kartoffeln meist unregelmäfsig, ebenso auch im Arrow-root.

Uebersichtliche Zusammenstellung der Untersuchungen von *Raspail* über die Gröfse der Stärkemehlkörnchen.

| Name des Gewächses. | Millimeter. | Name des Gewächses. | Millimeter. |
|---|---|---|---|
| Kartoffeln | $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{200}$ | Tapioka | $\frac{1}{35}$ bis $\frac{1}{300}$ |
| Sago | $\frac{1}{10}$ „ $\frac{1}{200}$ | Gerste | $\frac{1}{40}$ „ $\frac{1}{300}$ |
| Yamwurzel | $\frac{1}{17}$ „ $\frac{1}{150}$ | Mais | $\frac{1}{40}$ „ $\frac{1}{200}$ |
| Bohnen | $\frac{1}{20}$ „ $\frac{1}{300}$ | Bataten | $\frac{1}{75}$ „ $\frac{1}{400}$ |
| Waizen | $\frac{1}{20}$ „ $\frac{1}{300}$ | Inulinkörnchen | $\frac{1}{100}$ „ $\frac{1}{300}$ |
| Erdäpfel | $\frac{1}{25}$ „ $\frac{1}{200}$ | Salep | $\frac{1}{200}$ „ $\frac{1}{300}$ |
| Rofskastanien | $\frac{1}{33}$ „ $\frac{1}{200}$ | Kleiner Hirse | $\frac{1}{400}$ |
| Maronen | $\frac{1}{33}$ „ $\frac{1}{200}$ | | |

Diese Körnchen sollen aus einer glatten Hülle bestehen, die durch Wasser und verdünnte Säuren nicht verändert wird, und aus einer innern in kaltem Wasser löslichen Substanz, *Raspail*; wogegen *Fritzsche* gezeigt hat, dafs durch mikroskopische Beobachtung eine solche Beschaffenheit nicht erweisbar ist. Stärkemehl besteht aus:

| | Kohlenst. | Wass.st. | Sauerst. | |
|---|---|---|---|---|
| Kartoffelstärkemehl | 43,481 | 7,064 | 49,455 | *Berzelius.* |
| Waizenstärkemehl | 43,55 | 6,77 | 49,68 | *Gay-Lussac* u. *Thénard.* |
| | | Wasser. | | |
| Arrow-root-Stärkemehl | 44,4 | 55,6 | | *Prout;* |

es enthält 13,6 bis 14,4 hygroskopisches Wasser.

St. wird von Wasser, Weingeist, Aether nicht aufgelöst, zerreibt man dasselbe aber auf einem Reibstein trocken, und befeuchtet es dann mit Wasser, so bildet sich ein zäher Kleister, der beim Austrocknen sehr hart wird; in einem Mörser mit W. angerieben liefert das St. einen dicken Schleim wie Traganthgummi. Dies ist die Folge davon, dafs die innern Schichten blosgelegt und eine weit gröfsere Oberfläche dem Wasser dargeboten wird. Es löst sich dabei in kaltem W. nur sehr wenig auf. Etwas Aehnliches findet auch bei der Darstellung des St. statt, indem eine Portion Körnchen zerrissen werden, dies bewirkt dann, dafs die Stärke zusammenbackt, fest wird. Die Lösung des St. in Wasser ist klar, vollkommen durchsichtig, und wird von Jod dunkelblau, selbst schwarzblau gefärbt, ist die Menge des Jods aber gering, so ist die Färbung violett; durchs Erhitzen verschwindet die Farbe, so wie beim Stehen an der Luft allmälig, mit Hinterlas-

sung einer röthlichen Färbung; unzerriebnes St. färbt sich nur sehr allmälig im Jodwasser blau. Die blaue Farbe des durch Jod gefärbten St. wird durch Zusatz von schwefliger, Hydrothion-, arseniger Säure, Alkalien, Quecksilbersublimat aufgehoben. Kocht man St. mit Wasser zu Kleister, löst ihn in Salzs. auf, filtrirt und setzt Jodtinktur hinzu, so fällt blaue Jodstärke in Flocken nieder, da dieselbe in Säuren unlöslich ist, nicht so in Wasser. Es ist eine gummiartige, schwarzblaue, sehr glänzende Masse, zieht Wasser an; erhitzt man die Lösung, so verschwindet die blaue Farbe, kehrt aber beim Erkalten wieder, wenn nicht lange das Kochen andauerte, denn es verflüchtigt sich während dessen Jod.

Durch heifses Wasser schwillt die St. auf, die Körnchen platzen auf, es bildet sich eine schleimige Flüssigkeit, in welcher der gröfste Theil des St. in feinen Flocken dem Wasser blos beigemengt ist; sie gesteht beim Erkalten zu Kleister, *empois.* Das Getreidest. gebraucht dazu W. von 85 bis 90°, das Kartoffelst. W. von niedrigerer Temperatur. Dampft man die Auflösung des St. ein, so erhält man eine Masse, die sich beim Wiederauflösen nicht völlig löst, selbst nicht in kochendem Wasser; eben so verhält sich eine abgedampfte St.abkochung. — Wenn man St.kleister bei einer Temperatur von 20 bis 24° und stetem Ersatz des verdunsteten Wassers sich selbst überläfst, so erleidet das St. eine merkwürdige Zersetzung; nach 4 bis 8 Wochen hat sich $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ desselben in Zucker, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ in Gummi (Dextrin) verwandelt. (*Saussure*'s Amidin, welches sich hiebei bilden soll, ist, wie ziemlich bestimmt erwiesen, lösliche St., welche zum Theil der Zersetzung entgangen war). St. mit Wasser längere Zeit in Berührung wird sauer, Milchsäure erzeugt sich; es haben nämlich St. und wasserfreie Milchsäure gleiche Zusammensetzung.

Wird St. gelind erhitzt, so färbt es sich gelb, bläht sich auf und verwandelt sich, unter Entwickelung eines Geruchs nach frisch gebacknem Brod, in eine Art Gummi, geröstete Stärke, Stärkegummi (siehe weiter unten). Behandelt man St. mit verdünnter Schwefels. kurze Zeit lang, so nimmt es Wasser auf und bildet eine gummiähnliche Substanz, Dextrin, welche, wenn die Säure länger einwirkt, die Temperatur steigt, in Stärkezucker übergeht. Ebenso vermag auch frischer Kleber mit St. und Wasser gemengt, bei der mittlern Temperatur der Luft, Dextrin und Zucker zu erzeugen, so wie vornämlich das Gerstenmalz vermöge seines Gehalts an Diastase. Conc. Salpetersäure bildet aus St. Oxalsäure (siehe vorn Seite 65.), aufserdem auch Pseudo-Aepfelsäure; conc. Schwefels. verkohlt die St., conc. Salzsäure löst sie ohne Veränderung auf, nicht Essigsäure; verdünnte Säuren geben mit St. eine dünne Flüssigkeit, keine kleisterartige Masse. Aetzkalilauge verhält sich ge-

gen St. gleich heifsem Wasser, es entsteht eine gallertartige Flüssigkeit, sowohl ohne Wärme, als mit Hülfe von Wärme, die Masse löst sich in Wasser und Alkohol auf; mit Baryt und Kalk giebt St. eine unlösliche Verbindung, eben so mit Bleioxyd, wenn man mit basisch essigs. Bleioxyd St.abkochung behandelt. Durchs Erhitzen der St. mit Aetzkali oder Natron bis 225° entsteht Sauerkleesäure. Aus einer St.abkochung schlägt ein Zusatz von Alkohol St. nieder, Galläpfeltinktur giebt einen hellgelben, in siedendem Wasser leicht auflöslichen Niederschlag, der nach dem Trocknen braungelb, spröde, durchscheinend ist.

Das St. enthält in seinen Hüllen ein übelriechendes ätherisches Oel, welches die Hauptursach des Fuselöls ist. Dasselbe kann durch eine abwechselnde Digestion mit Alkohol und Wasser möglichst entfernt werden, wodurch das Kartoffelst. seinen besondern Geschmack verliert und ein Surrogat der ausländischen St.sorten wird.

Anwendung der Stärke. In der Bäckerei (Kartoffelstärke), zum Kleister, zum Stärken der Wäsche, Schlichten der Weberketten, Appretiren von Leinwand, bedruckter Leinenwaaren, zur Darstellung von Dextrin, Zucker, (vorzugsweise Kartoffelstärkemehl), von Sauerkleesäure, zum Leimen des Papiers in der Bütte etc. Dafs Sago, Arrow-root, Maniokstärke genossen werden, ist bekannt.

*Saussure* in S. J. Bd. 27. S. 301. — *Caventou* in D. p. J. Bd. 21. S. 450. — *Raspail* A. d. ch. T. 33. p. 241. — *Guibourt* in E. J. Bd. 5. S. 169. — *Fritsche* über St., P. A. Bd. 32. S. 129. — Bericht über die St., J. d. pr. Ch. Bd. 2. S. 382. — *Braconnot* über Xyloïdin, D. p. J. Bd. 49. S. 299.

II. Von dem Flechtenstärkemehl, Lichenin, ($C_5H_{11}O_5$).

Die Flechtenarten (fälschlich Moos genannt) enthalten eine eigne Art Stärkemehl, von der es selbst mehrere Modifikationen giebt. Die Darstellung der Flechtenst. aus der isländischen Flechte, (*Cetraria islandica*), welche in den nördlichen Ländern Europens, aber auch auf den Bergen Deutschlands in Waldungen wächst, ist folgende.

Man digerirt die zerschnittne Flechte mit dem 18fachen Gewicht Wasser und $\frac{1}{16}$ kohlens. Kali 24 Stunden lang, wodurch bittrer Extraktivstoff ausgezogen wird; man läfst dann abtropfen, und wäscht einigemal mit Wasser aus. Hierauf kocht man den Rückstand mit 9 Theilen Wasser bis auf $\frac{2}{3}$ der Flüssigkeit ein, seiht durch, prefst aus; diese gesteht beim Erkalten zu einer undurchsichtigen, gelblichgrauen Gallert, über welcher eine klare Flüssigkeit steht. Nach dem Abfiltriren der Flüssigkeit, Trocknen des gallertartigen Coagulums, erhält man eine harte, braunschwarze Masse, glasglänzend auf dem Bruch, welche in kaltem Wasser blos

aufschwillt, und die braune Farbe verliert, weil der Farbestoff unlöslich geworden ist, in siedendem aber sich löst, aus welchem sich beim Erkalten eine farblose Gallert abscheidet. Das Flechtenst. riecht etwas flechtenartig, ist geschmacklos, löst sich in kaltem Wasser ein wenig auf, nicht in Alkohol und Aether; Jod färbt die Flechtengallert braungrün, verdünnte Schwefelsäure damit gekocht wandelt das St. in Gummi und Zucker um, conc. Salpeters. giebt Oxalsäure und Pseudo-Aepfelsäure. Kali, Kalk, Bleioxyd, Galläpfeltinktur verhalten sich gegen das Flechtenst. wie gegen das gemeine St. Es soll bestehen aus: 40,2 Kohlenst., 7,2 Wasserst., 52,6 Sauerst. *Guérin.*

Anwendung. Aufser dem Gebrauch in der Medicin und als dietätisches Mittel, benutzt man die isländische Flechte zur Darstellung von Weberschlichte, zum Leimen des Papiers in der Bütte. Eine mit Flechtenst. versetzte Schlichte wirkt gelind hygroskopisch, und erhält den Fäden die zum Verweben geeignete Elasticität und Geschmeidigkeit.

*Morin* über die Darstellung einer Weberschlichte in D. p. J. Bd. 41. S. 114.

III. Von dem Alantstärkemehl, Inulin, (*Dahline*).

Mehrere Wurzeln enthalten diese dritte Art Stärkemehl, als die Alantwurzel, in welcher *V. Rose* dasselbe zuerst entdeckte, die Erdäpfel (*Topinambour*), welche 3$\frac{0}{0}$, die Knollen der Georginen, welche 10$\frac{0}{0}$ enthalten, die Kalmus-, Süfsholz-, Cichorienwurzel u. a. m. Um aus der Alantwurzel das St. abzuscheiden, kocht man die gepulverte Wurzel mit Wasser, dampft das Durchgeseihte ein, und läfst dann die concentrirte Flüssigkeit erkalten, worauf sich das Inulin abscheidet. Die Erdäpfel werden zerrieben, ausgeprefst, der Rückstand mit Wasser ausgekocht, die Abkochung kochend heifs durchgeseiht; man klärt sie mit Eiweifs, schäumt und dampft ein, und stellt dann die conc. Auflösung zum Erkalten hin, worauf das St. sich absetzt.

Ein weifses, oder wenig gelblichweifses, zartes Pulver, geruch- und geschmacklos, spezif. Gewicht 1,356, schmilzt über 100° erwärmt, verliert Wasser, erscheint dann in zarten, graulichweifsen Schuppen, die ein weifses Pulver geben. Es löst sich in kaltem Wasser sehr wenig auf, das aus den Georginen in 500 Theilen W. von 0°, aber schon in $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ W. von 60° bildet sich eine schleimige, nicht kleisterartige Masse, welche durch Jod gelb gefärbt wird. Aus einer concentrirten heifsen Auflösung scheidet sich beim Erkalten das Inulin pülvrig aus. Durch wiederholtes Behandeln mit kochendem Wasser wird das St. verändert, in Wasser löslicher, gummiähnlich; durch verdünnte Schwefelsäure wird es in Gummi und Zucker verwandelt, durch Kali aufgelöst, nicht so von Alkohol und Aether. Das übrige Verhalten ist dem gewöhnlichen St. ganz analog.

Stärkemehlartiger Faserstoff, *Fibrine amilacé*, ein inniges Ge-

meng von St. und Faserstoff, wird durchs Auswaschen des St. aus dem Kartoffelbrei als Rückstand erhalten. Im feuchten Zustand halbdurchsichtige, zähe Fäden, die beim Trocknen zu einer grauweifsen, sehr harten und brüchigen Substanz einschrumpfen; sie gehen feucht bald in saure Gährung über. Wenn man die frischen Fasern zusammenknetet, und in einem Backofen backt, so verwandelt sich die Masse im Innern in eine mit kaltem Wasser Kleister bildende Substanz. Durchs Feinreiben mit Wasser kann man einen bedeutenden Antheil St. aus der Verbindung mit Faserstoff abtrennen, und durchs Abschlemmen gewinnen, (vergleiche das Seite 149. Gesagte); der Rückstand giebt dann mit heifsem Wasser eine halbdurchsichtige Gallert.

Ganz ähnlichen stärkemehlartigen Faserstoff enthalten die Erdäpfel, Mohrrüben, Wasserrüben, rothen Rüben etc., auch die Flechten.

(*Proust*'s Hordëin ist ein Gemisch von St., Faserstoff, Hülsen).

Gummi, Pflanzenschleim, *Gomme*, *Gum*, ist ein im Pflanzenreich unzählig oft vorkommender Stoff, von welchem es zwei Arten giebt, nämlich Gummi und Pflanzenschleim. Beide kommen darin mit einander überein, dafs sie in Alkohol, Aether, Oelen unauflöslich sind, mit conc. Salpetersäure behandelt Oxal- und Schleimsäure geben. Ersteres löst sich in kaltem und kochendem Wasser leicht auf, letzterer schwillt in kaltem Wasser blos auf, ohne sich zu lösen, löst sich selbst in kochendem schwierig auf.

I. Gummi, *Gomme*, *Gum*, (*Acacine, Arabine*), ($C_{12}H_{22}O_{11}$), kommt am reinsten im arabischen G. vor, aber auch im Traganth, in welchem es die gröfsere Hälfte ausmacht; im Kirschen-, Pflaumen-, Aprikosen-, Mandelbaumgummi, im Reis, in vielen Schleimharzen, Wurzeln, Kräutern, Früchten etc.

Das arabische Gummi, *Gomme arabique*, (Tor- und Geddagummi, von zwei Häfen am rothen Meer), wird von einem Baum (*Acacia nilotica*, *Acacia arabica Roxb.*) gesammelt, welcher an den Ufern des Nils in Oberägypten einheimisch ist, aber auch in Abyssinien, Arabien und in Ostindien vorkommt; er wird 30 bis 40 Fufs hoch. Von demselben wurde das früher aus Aegypten bezogne arabische G. gesammelt; jetzt aber zieht man das in den Wüsten von Arabien und Nubien von der *Acacia Ehrenb.*, *Ac. tortilis Forsk.*, *Ac. Seyal* gesammelte wegen seiner Reinheit vor. Das sogenannte Senegalgummi, *gomme Sénégal*, soll an den Ufern jenes Flusses von einer noch wenig bekannten *Acacia Senegal* gesammelt werden.

Das arabische G. ist theils ganz farblos, theils wenig röthlichgelb gefärbt, kommt in kleinen Stücken vor, kleiner als das Senegalgummi, ist durchsichtig und leicht in Wasser löslich. Letzteres, jetzt das hauptsächlichste im Handel und im Verbrauch, wird

in den am Senegal liegenden Wäldern zweimal im Jahr eingesammelt, im Dezember und März; es fliefst von selbst aus dem Stamm, und wird nicht mittelst Einschnitten gewonnen. Man unterscheidet mehrere Sorten, welche aus der Masse geschieden werden: vollkommen durchsichtiges, theils weifses, theils gelblich-röthliches, von verschiedner Form und Gröfse, meist in rundlichen Stükken, runzlich von Aufsen, glasglänzend auf dem Bruch, selbst in Pfund schweren Stücken, die aber Unreinigkeiten eingeschlossen enthalten; nicht völlig durchsichtiges, röthlichgelb, an mehrern Stellen mit einem undurchsichtigen Häutchen bedeckt, löst sich weit langsamer auf, als das erstere, und hinterläfst einen Rückstand. Noch schlechter ist das sogenannte barbarische Gummi, welches viel fremdartiges G. und Harz untermischt enthält, aus der Barbarei.

Das beste, durchsichtigste G. ist geschmack- und geruchlos, zergeht im Munde zu einem Schleim, der die Polarisationsebne bei der Circumpolarisation nach Links dreht; es löst sich leicht und vollständig auf, spezif. Gewicht 1,31 bis 48, besteht aus 41,906 Kohlenst., 6,788 Wasserst., 51,306 Sauerst., hat mit dem wasserfreien Rohrzucker gleiche Zusammensetzung; die durch trockne Destillation gewonnene Kohle enthält sehr wenig kohlens. und phosphors. Kalk, etwas Eisenoxyd. Aus einer Auflösung durchs Eintrocknen wieder erhalten enthält es noch 17 $\frac{0}{0}$ Wasser, welches aber beim Trocknen im luftleeren Raum über Schwefelsäure, oder bei der Siedhitze entweicht. Das G. löst sich in 6 Theilen Wasser von 20° und in 5 Theilen kochendem auf, giebt einen dicken, klebenden, durchscheinenden, gelblichen, oder wenig gefärbten Schleim, der allmälig eintrocknet, und eine spröde glänzende Masse hinterläfst; der G.schleim geht weder in geistige, noch saure Gährung mit einem Zusatz von Hefe über, fault auch nicht. Alkohol zur Auflösung des G. in Wasser hinzugesetzt schlägt dasselbe nieder, Salpetersäure damit gekocht erzeugt etwa 6 $\frac{0}{0}$ Schleimsäure; conc. Schwefelsäure kalt mit demselben digerirt erzeugt eine Modifikation desselben, verdünnte Schwefels. durch Kochen Zucker; heifse Salzsäure löst G. mit brauner Farbe, Pflanzensäuren ohne alle Veränderung auf.

Durchs Erhitzen mit Aetzkali oder Natron wird das G. in Sauerkleesäure umgewandelt, es löst sich unverändert in Kali-, Natronlauge, in Aetzammoniakflüssigkeit auf, wird durch Alkohol niedergeschlagen, welcher Niederschlag aber in Wasser löslich ist. Basisch essigs. oder salpeters. Bleioxyd bedingt in der G.auflösung einen Niederschlag, eine Verbindung von G. und Bleioxyd, so wie sich auch auf direktem Wege beide verbinden; neutrales essigs. Bleioxyd schlägt G. nicht nieder. Eisenoxydsalze verwandeln den

G.schleim in eine dicke Gallert, die sich in kaltem Wasser nicht, nur theilweis in kochendem auflöst; boraxs. Salze bilden mit G.-schleim eine feste, wenig elastische Masse, die auf der Oberfläche glänzt, nicht klebt. Kiesels. Kali schlägt es endlich aus seiner Auflösung nieder.

Man gebraucht das G., aufser der Anwendung als Heilmittel, als Klebmaterial, zur Verdickung der Beitzen in der Kattundrukkerei, wobei zu bemerken, dafs es das theuerste Verdickungsmittel ist, und in vielen Fällen durch Stärke, Stärkegummi, Traganth, Salep ersetzt werden kann, bis auf helle Deckfarben und zarte Muster für den Walzendruck; ferner in der Wassermalerei, zur Appretur, allein hiezu taugt es nicht, da es von der Feuchtigkeit leidet; zur Tintenfabrikation etc.

Künstlich erzeugte gummiähnliche Materien.

1) Geröstete Stärke, *Amidon torrefié*, *roasted starch*, *british gum*, erhält man durchs Erhitzen von Kartoffeln, Stärkemehl in einem verschlofsnen Gefäfs, bis es sich aufbläht, und einen Dampf ausstöfst, dem scharf gebacknen Brod ähnlich riechend. Es löst sich die dunkelbraune Masse in kaltem Wasser auf, und erscheint nach dem Abdampfen als eine feste, spröde, glänzende, in dünnen Lagen durchscheinende Masse; hatte man aber die Hitze beim Rösten nur bis zum Grauwerden des Stärkemehls gesteigert, so erhält man beim Behandeln mit kaltem Wasser nur $\frac{1}{6}$ wenig gefärbte gummiähnliche Substanz.

Die künstlich erzeugte gummiähnliche Substanz löst sich in kaltem und heifsem Wasser leicht auf, die Auflösung ist klebrig, wird durchs Kochen mit Schwefels. nicht in Zucker, durch Salpeters. nicht in Schleimsäure, aber in Oxalsäure umgewandelt, durch Bleizucker wenig trüb gemacht, von Eisensalzen, salpeters. Bleioxyd, Alaun nicht verändert, giebt mit Jod eine purpurrothe Farbe. Geröstete St. soll aus 35,7 Kohlenst., 6,2 Wasserst., 58,1 Sauerst. bestehen. — Man bedient sich derselben zum Verdicken von Weifsbeitzen, *rongeants*, alkalischen und dunkeln Farben in der Kattundruckerei.

2) Dextrin, *Dextrine*, wird aus Stärkemehl durch Malz, Diastase, oder verdünnte Schwefelsäure dargestellt. Man bringt in einen Kessel, der durch Dampf- oder Wasserbad geheitzt wird, 350 bis 400 Theile Wasser, und rührt, sobald dasselbe auf ungefähr 30° erwärmt ist, 5 Theile gepulvertes Gerstenmalz ein, läfst die Temperatur auf 60° steigen, setzt dann 100 Theile Kartoffelstärke zu, und mischt alles wohl mit einander. Man sucht dann die Temperatur stetig auf 70° zu erhalten, wenigstens so, dafs sie weder unter 65° sinkt, noch 75° erreicht. Nach 20 bis 30 Minuten

wird die anfangs milchige und dickliche Flüssigkeit immer dünner; nun steigert man die Temperatur schnell auf 95 bis 100°, damit nicht die Zuckerbildung beginne, läfst die Flüssigkeit sich klären, filtrirt, dampft schnell ein, und schäumt dabei ab. Hat dieselbe eine dicke Konsistenz erlangt, so läfst man sie erkalten, worauf die Masse zu einer dicken Gallert gesteht, welche man, wenn es beliebt, in einer Trocknenstube austrocknen kann.

Das so gewonnene Dextrin ist zum technischen Gebrauch hinlänglich rein dargestellt, allein völlig rein ist es nicht, es enthält noch ein wenig Stärkemehl, Gummi, Zucker, von dem letztern rührt das hygroskopische Verhalten her. Will man diese Einmengungen scheiden, so behandelt man das Dextrin mit Alkohol, welcher Zucker löst, dann löst man dasselbe in kaltem Wasser und filtrirt, wodurch Stärkemehl abgeschieden wird, und schlägt die Lösung mit Weingeist nieder, welcher das Gummi, freilich mit Dextrin vermischt, fällt.

Statt des Gerstenmalzes kann man eine viel kleinere Menge Diastase, welche das wirksame Prinzip im Malz ist, (siehe unten vom Malz und der Diastase) zur Bildung von D. anwenden. Ein Theil Diastase kann 2000 Th. Kartoffelstärke in D. umwandeln. Merkwürdig ist, dafs das Alantstärkemehl selbst nicht durch eine 10mal gröfsere Menge der Diastase in D. umgewandelt wird. — Will man statt D. einen Syrup gewinnen, so unterhält man die Temperatur von 70° 3 bis 4 Stunden lang, (vergl. den Artikel St.zucker).

Will man Dextrin mittelst verdünnter Schwefels. darstellen, so nimmt man 1 Th. conc. Schwefelsäure, 8 bis 10 Theile Wasser, 4 Th. Kartoffelstärke, erhitzt die mit der Hälfte Wasser verdünnte Säure erst zum Sieden, setzt dann das mit der andern Hälfte Wasser angerührte Stärkemehl nach und nach hinzu, und unterhält dann eine Temperatur von 85 bis 90° eine kurze Zeit lang, wodurch eine Masse entsteht, die selbst nach dem Erkalten noch flüssig bleibt. Steigert man aber die Temperatur bis 100° und erhält dieselbe einige Zeit, so wird das D. in Zucker umgewandelt, dessen Bildung mit der Länge des Siedens und der konstanten Siedehitze in direktem Verhältnifs steht. — D. scheint sich auch bei der Selbstentmischung des Stärkekleisters zu bilden.

Das Dextrin ist eine harte, brüchige Masse, gelblich von Farbe, durchscheinend, dem Senegalgummi ähnlich; enthält es Zucker, so wird es leicht wieder weich, zähe; es löst sich sehr leicht sowohl in kaltem, als heifsem Wasser auf, und wird aus der Lösung durch Alkohol und basisch essigs. Bleioxyd gefällt, durch eine Jodlösung in Wasser weinroth gefärbt. Die Lösung besitzt, so wie das D. in dünnen, ganz durchsichtigen Blättchen, die Eigenschaft, die Polarisationsebne der Lichtstrahlen, kräftiger als irgend ein organi-

scher

scher Körper, nach Rechts zu drehen, woher der Name Dextrin. Es geht mit Salpeters. behandelt nicht in Schleimsäure über.

Anwendung des Dextrins zum Brodbacken, zu anderm Backwerk, zu Suppen, Chokolade, zum Verdicken der Beitzen und Farben in der Kattun- und Tapetendruckerei, zum Verfertigen von Schwärzewalzen für Buchdrucker, zur Weberschlichte, Tinte, zur Darstellung von Syrup, zum Branntweinbrennen und Bierbrauen; der Branntwein fällt fuselfrei aus, da das Oel der Stärkemehlkörnchen nicht ins D. übergeht.

*Biot* u. *Persoz* in D. p. J. Bd. 49. S. 36. auch in E. J. Bd. 17. S. 306. Ferner S. 327. — *Payen* u. *Persoz* in D. p. J. Bd. 50. S. 203. — *Dumas* Bericht über die Untersuchungen von P. u. P., das. S. 195.

Behandelt man arabisches Gummi mit verd. Schwefelsäure, so erzeugt sich gleichfalls eine dem D. ähnliche Substanz, welche aber schnell durch fortgesetzte Behandlung in Zucker übergeht. Neutralisirt man die Flüssigkeit, wenn dieselbe bei 96° schnell aus einer Linksdrehung der Polarisationsebne in eine bedeutende Drehung nach Rechts übergesprungen, so erhält man eine dem Gummi ähnliche, in Alkohol unlösliche Substanz, welche mit Salpeters. behandelt Schleimsäure liefert. — Aehnliche Substanzen erhält man durch Behandlung von Faserstoff (Holz, Leinwandlumpen), mit conc. Schwefelsäure und kalte Digestion; man entfernt mittelst kohlens. Kalk, oder Bleioxyd, die Schwefels., filtrirt und dampft die Flüssigkeit zur Trockne ab. 21,5 Theile trockne Lumpen liefern nach *Braconnot* 21,9 gummiähnliche Substanz.

II. Pflanzenschleim, Bassorin, (Cerasin, Prunin, *Adragantine*, $(C_{10}H_{22}O_{11})$?, kommt nirgends rein, sondern in Verbindung mit andern Stoffen, mit Gummi vor; man findet es in reichlicher Menge im G. von Bassora, im Traganth-, im Pflaumen-, Kirsch-, Aprikosenbaumgummi, in mehrern Schleimharzen, im G. Kuteera, und verschiednen Pflanzen, so wie im Salep, auf der Oberhaut mehrer Saamen, allein verschiedentlich modificirt, so dafs man die Identität des Pflanzenschleims in jenen angeführten verschiednen Pflanzenstoffen nicht behaupten kann. Um denselben zu gewinnen, verfährt man also: man behandelt Traganth mit dem 1000 bis 1200-fachen Gewicht Wasser, läfst dasselbe ausquellen, und giefst dann das Flüssige von dem blos Aufgequollnen ab, wodurch das in kaltem Wasser lösliche G. entfernt wird, spühlt mit Wasser auf dem Seihetuch ab, und trocknet den Rückstand.

Es ist eine feste, farblose oder blafs-gelblich gefärbte, durchscheinende (durchsichtige), geruch- und geschmacklose Substanz, spröde, muschlig im Bruch, schwillt in kaltem Wasser ausnehmend stark auf, ohne sich selbst bedeutend dabei aufzulösen; kocht man

denselben mit Wasser anhaltend, so löst er sich auf, und liefert nach dem Abdampfen zur Trockne ein in kaltem Wasser lösliches G., welche Umwandlung durch verdünnte Säuren, durch Ammoniak befördert wird; in salzsaurem Wasser löst sich der Pflanzenschleim allmälig auf, mit Salpetersäure behandelt liefert es 22,6% Schleimsäure. Es besteht aus 37,28 Kst., 6,85 Wst., 55,87 Sst.

*Guérin* über die Gummiarten, in S. J. d. Ch. Bd. 5. S. 220.

Traganth, *Gomme adragante*, *Gum tragacantha*, kommt von einem 2 bis 3 Fufs hohen Strauch (*Astragalus verus Oliv.*), welcher in Kleinasien, Armenien und dem nördlichen Persien, auch von *Astr. gummifer Labill.*, welcher in Syrien wächst. Der Saft schwitzt theils von selbst in den Monaten Juli bis September aus, theils nach gemachten Einschnitten. Es kommt in dünnen Fäden, gedrehten dünnen Streifen von blafsgelblicher Farbe, auch fast farblos vor, undurchsichtig, geruch- und geschmacklos, quillt in Wasser sehr beträchtlich auf, bildet einen zähen, sehr dicken Schleim, löst sich in kochendem unvollkommen auf, setzt sich beim ruhigen Stehen bald wieder ab. Die durch längeres Kochen dargestellte Auflösung wird durch Alkohol, Galläpfelaufgufs, basisch essigs. Bleioxyd, Chlorzinn gefällt. Nach *Bucholz* besteht das Traganth aus 57 Gummi und 43 Pflanzenschleim, nach *Guérin* aus 53,30 G., 33,10 Pflzschl. und Stärkemehl, 11,10 Wasser, 2,50 Asche.

Man benutzt das Traganth, da es mit Wasser einen viel dikkern Schleim giebt, als arabisches G., viel mehr verdickt, zum Verdicken von unächten Farben, Tafelfarben und Zinnbeitzen, fast nie zur Verdickung der Thonerde- und Eisenmordants; zur Appretur seidner Waaren, Bänder, Spitzen. 1 Theil arab. G. mit 4 Th. Wasser giebt keinen dickern Schleim, als 1 Th. Traganth mit 100 Th. Wasser.

Kirschbaumgummi, *Gomme du pays*, *cherry-tree gum*, von dunkelbraunrother Farbe, besteht nach *Guérin* aus 34,9 Pflanzenschleim, 52,1 Gummi, 12 Wasser (1 Asche), schwillt in kaltem W. auf, und löst sich nur unvollständig; kann zur Appretur wegen der dunklen Farbe nicht gebraucht werden, eher als Verdikkungsmittel. Nicht selten wird das Senegalgummi damit verfälscht. — Aehnlich verhält sich das Pflaumenbaumgummi.

Flohsaamenschleim, derselbe sitzt auf dem Flohsaamen, den kleinen braunen Saamen von *Plantago Psyllium*, einer im südlichen Europa, Frankreich, häufig wachsenden Pflanze, so auch von *Pl. Cynops*. Der Schleim wird ebenfalls zur Appretur von Seidenwaaren gebraucht, zum Leimen des Papiers in der Bütte, zum Verdicken der Farben für Papier. — Leinsaamenschleim, aus dem ganzen Leinsaamen durchs Behandeln mit kochendem Wasser; graugelb, dick, übelriechend, giebt durch trockne Destillation Ammoniak, überhaupt stickstoffenthaltende Produkte. Er

besteht aus in Wasser löslichem G. mit einer stickstoffhaltigen Substanz, und in Wasser unlöslichem Pflanzenschleim. Man hat diesen Schleim, der von öligen Theilen nicht ganz frei zu sein scheint, zum Leimen des Papiers in der Bütte, zur Appretur von Baumwollenwaaren angewendet, allein die Weifse der Waare leidet von der grauen Farbe des Schleims. Für Seidenwaaren ist er weniger anwendbar.

Schleim von Bockshornsaamen, dem Saamen der *Trigonella Foenum graecum*, mittelst kochendem Wasser bereitet, riecht höchst widrig, und ist darum nicht brauchbar. — Quittenschleim; wenn man Quittenkerne mit kaltem Wasser schüttelt, so erhält man mit 18 Theilen des letztern einen dicken Schleim, der klar ist, durch Weingeist, Säuren, Bleisalze, Chlorzinn reichlich gefällt wird, nicht durch Galläpfelaufgufs.

Dampft man diese Schleime im Wasserbad vorsichtig ein, so erhält man trockne Substanzen, mehr zähe, weniger brüchig als G., die in kaltem Wasser aufschwellen, und eine mehr schlüpfrige, als klebende, dicklige Flüssigkeit geben. Einen ähnlichen Schleim mit G. und Stärkemehl gemengt enthält die Eibischwurzel, Althäwurzel, (von der *Althaea officinalis*) welche deshalb auch zur Bereitung eines Leims für Papier angewendet worden ist.

Salep, die Knollen von mehrern Orchisarten (*Orchis mascula, O. Morio*), welche in der Türkei, Kleinasien, Persien wachsen, von woher wir den Salep erhalten; sie sind aber auch bei uns einheimisch, und können die Knollen der auf feuchten Wiesen wachsenden Pflanze benutzt werden. Die frischen Wurzelknollen pflegt man vor dem Trocknen einige Zeit in kochendes Wasser zu tauchen, oder siedenden Dämpfen auszusetzen, um den widrigen Geruch zu beseitigen, der ihnen eigenthümlich ist.

Es sind kleine, eirunde, gelblichgraue Knollen, von der Gröfse des letzten Fingerglieds am kleinen Finger, durchscheinend, auf dem Bruch hornartig, besitzen einen schwachen Geruch, einen schleimigen, schwach salzigen Geschmack. Der Salep enthält Pflanzenschleim, etwas Stärke, Gummi, schwillt gepulvert mit kaltem Wasser angerührt auf; kocht man S.pulver mit 48 Theilen Wasser, so bekommt man beim Erkalten eine dicke, gallertartige Masse, die sich durch Wasser verdünnen läfst. Salzsaures Wasser löst S.pulver zu einer dünnen Flüssigkeit auf. S. verdickt gegen 16 bis 20mal mehr als Gummi. — Man gebraucht denselben als diätetisches und Heilmittel, in der Kattundruckerei zum Verdicken der Beitzen zum ächten Gelb und einigen Tafelfarben, zum Appretiren.

Frisch ausgeprefste Fruchtsäfte, wie Johannisbeeren-, Pflaumen-, Aprikosen-, Aepfel-, Apfelsinensaft u. a. m. setzen binnen Kurzem einen gallertartigen Bodensatz ab, den man früher Pflanzengallert, *gelée vegétale*, nannte; *Braconnot* nennt diese Substanz *Pectine*. Man erhält sie

durch Behandlung des Johannisbeersafts mit Weingeist, wobei sich eine zitternde Gallert niederschlägt, welche zu halbdurchsichtigen Häutchen, wie Hausenblase, eintrocknet, die in kaltem Wasser aufschwellen, und sich nach und nach zu einer kleisterähnlichen Masse auflösen. Heifses Wasser wirkt weniger auflösend, als kaltes, die Auflösung reagirt nicht sauer, wird durch fixe ätzende Alkalien und alkalische Erden in Gallertsäure umgewandelt, durch Ammoniak und Säuren nicht verändert. Durch Salpetersäure bildet sich Oxal- und Schleimsäure. — E. J. Bd. 13. S. 28.

---

## Zweites Kapitel.

### Vom Zucker.

Zucker, *Sucre*, *Sugar*, kommt im Pflanzenreich in mehrern Arten vor, seltner in einer animalischen Flüssigkeit. Das Hauptkennzeichen des Zuckers ist der süfse Geschmack, weshalb auch manche Substanzen hierher gerechnet werden, welche sich durch Mangel an Krystallisationsvermögen und sonstige abweichende Eigenschaften von dem krystallisirbaren Zucker unterscheiden. Sämmtliche Arten und Varietäten des Zuckers schmecken mehr oder minder süfs, lösen sich in Wasser und Weingeist auf, nicht in Aether, den Oelen, verbinden sich mit Alkalien, Erden, überhaupt mit manchen Basen, werden durch Salpetersäure in Oxalsäure, Pseudo-Aepfels., (Schleims.) verwandelt. Einige derselben sind der Weingährung fähig, andere nicht.

Man kennt verschiedne Verfahrungsweisen, süfse Stoffe, Zuckerarten, durch Kunst zu erzeugen; so liefert Stärkemehl, mit Kleber oder Diastase behandelt, bei Vorhandensein einer genugsamen Menge Wasser, einer passenden Temperatur, Zucker (Zuckerbildung beim Keimen, Einmaischen, Brodbacken); so Stärkekleister bei längerem Aussetzen an die Luft, auch ohne Luftzutritt. Behandelt man Stärkemehl, Pflanzenfaserstoff, Gummi (Milchzucker, Oelsüfs, Gallert) mit verdünnter Schwefels. in der Siedhitze, so erzeugt sich krümlicher Zucker, ein dem Obstzucker ganz analoges Produkt. Kocht man Oele, Fett, Talg mit ätzenden fixen Alkalien, oder mit alkalischen Erden, mit Blei- oder Zinkoxyd, bei Vorhandensein von Wasser, so bildet sich, aufser Seife, eine süfse Flüssigkeit, Oelsüfs.

#### I. Der Weingährung fähige Zuckerarten.

1) Krystallisirbarer Zucker, Rohrzucker, Runkelrübenzucker. Z. mit einem Drehungsvermögen nach Rechts, bei der Circumpolarisation.

Man findet solchen Zucker im Saft des Zuckerrohrs, der Ahornarten, des Blüthenkolbens der Kokospalme, der Runkelrüben, Pa-

stinake, Mohrrübe, Althäwurzel u. a. m., mit Schleimzucker, Pflanzenschleim, Gummi, Eiweifs, mancherlei Salzen etc. verbunden.

*A.* Die Gewinnung des Zuckers aus dem Z.rohr.

Das Zuckerrohr, *(Saccharum officinarum), Cannamelle, Sugarcane*, wächst nur in den heifsen Klimaten, namentlich zwischen den Wendekreisen, sowohl in der alten als neuen Welt; es war schon den Alten bekannt, wuchs in Indien, an den Ufern des Euphrat wild. Man hat es in vielen Ländern als einheimische Pflanze angetroffen, als auf Ceylan, Manilla, Madagaskar, Otaheiti, in Japan, Bengalen, den Molucken, an den Küsten Coromandel und Malabar, Cochinchina. Die Araber haben Anfang des 12ten Jahrh. das Z.-rohr nach Aegypten, Malta *) und Sicilien verpflanzt; im 15ten Jahrh. wurde es von dort aus nach Madeira und den übrigen canarischen Inseln gebracht, welche vor der Entdeckung von Amerika ganz Europa mit Z. versahen. Später wurde der Z.rohrbau nach St. Thomas, St. Domingo verbreitet, überhaupt nach Westindien und dem Kontinent von Amerika.

Ueber d. Gedeihen d. Z.rohrs in Frankr. D. p. J. Bd. 47. S. 142.

Man pflanzt das Z.rohr in Westindien vor der Regenzeit in einem leichten Boden; es blüht im November und Dezember, jedoch beim kultivirten richtet sich die Zeit des Blühens nach der Zeit des Auslegens. Es hat 3 bis 4 Fufs lange gerade Blätter, wie Schilf, der Stengel hat in 1 bis 3 Zoll Entfernung Knoten, an denen ein Blatt ansitzt, welches den Stengel umfafst, aber sehr bald abfällt, wie die Höhe des Stengels zunimmt. In den ersten 4 bis 5 Monaten erzeugt sich der erste Knoten, sodann wöchentlich 1 Knoten, bis deren 25 bis 40 sind. Im 12ten Monat des Wachsthums treiben die Stengel einen mehrere Fufs hohen Blüthenschaft, der die Blüthe trägt. Die Höhe und Stärke des Z.rohrs hängt von der Fruchtbarkeit des Bodens ab, im günstigen Fall kann dasselbe wohl 20 Fufs hoch, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dick werden, über 20 Pfd. an Gewicht; je mehr es den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, desto zukkerreicher wird es. Die Reife des Rohrs erkennt man an der Farbe, der grüne Stengel wird gelb, und alle Blätter, bis die an den letzten 5 bis 6 Knoten, sind abgefallen. Es giebt auch Spielarten mit blauen und gelb und blau gestreiften Stengeln. Feuchter Boden, regnerische Witterung sind der Pflanze in so fern nachtheilig, als dann der Saft weniger Z. enthält. Sind die Stengel reif, so schneidet man sie unten über der Wurzel ab, streift die Blätter und den Blüthenschaft ab, zerschneidet sie in Stücke von 3 bis 4 Fufs Länge, und transportirt dieselben in Bündel gebunden

---

*) Von Malta (Melite) hat der Meliszucker seinen Namen, *Saccharum melitense*, d. i. Zukker von Malta.

nach den Z.mühlen. Hier dürfen die geschnittnen Stengel nicht lange liegen, sonst gehen sie in Gährung über. Nach den Beobachtungen mehrerer Plantagenbesitzer enthalten die Wurzelenden der Stengel einen weit mehr verunreinigten Z., als die Zopfenden.

Die Z.mühle ist ein aus 3 gufseisernen, kanellirten Walzen bestehendes Quetschwerk; letztere haben eine Länge von 30 bis 40 Zoll, einen Durchmesser von 20 bis 24 Z., stehen neben einander, die erste und dritte sind durch Räder und Getriebe mit der mittlern verbunden, welche durch Thier- oder Elementarkraft in Bewegung gesetzt wird. Unter dem Quetschwerk ist ein schräg liegendes Brett, *table*, mit Blei überzogen und mit Rändern versehen, gelagert, um den Saft aufzunehmen und nach dem Behälter, *receiver*, abzuleiten. Eine Negerin giebt auf der einen Seite eine Hand voll Stengel zwischen die erste und mittlere Walze, eine zweite, auf der entgegengesetzten Seite stehend, nimmt die durch die Walzen hindurchgegangnen zerquetschten Stengel auf, und läfst sie zwischen der mittlern und letzten zurück nach vorn gehen. Zu dem Ende mufs die mittlere gegen die letzte Walze enger gestellt sein, als die erste gegen die mittlere. Die ausgeprefsten Stengel, *bagasse, cane-trash*, werden unter Schoppen getrocknet und als Brennmaterial benutzt.

Der ausgeprefste Saft ist so sehr zur Gährung geneigt, dafs er schon nach 20 Minuten in Gährung übergeht, deshalb wird auch von Zeit zu Zeit die Quetschmühle abgewaschen, um alle Säuerung zu beseitigen. Aus dem geprefsten Saft scheidet sich beim ruhigen Absetzen grünes Satzmehl ab, ferner eingemengte Theilchen vom Mark der Stengel; der klare Saft, *vin de canne, vesou*, *cane juice*, spezif. Gewicht 1,106, enthält in 100 Theilen 80 Wasser, 10 Zucker, 10 Schleim, Gummi etc. Man hält einen Saft, von welchem 13 Gallonen 16 Pfd. Rohzucker geben, für einen zuckerreichen, es giebt aber auch armen Saft, von welchem die doppelte Menge zu obiger Z.produktion erforderlich ist. Die Menge des enthaltnen Z. richtet sich nach der Trocknifs der Jahreszeit, nicht so nach dem Alter der Pflanze; im Januar geben 100 Gallonen Saft gewöhnlich nur 48 G. Z. und Melasse, im Februar 56 bis 64, im März, 64 bis 72, im April wohl 80 G. — Man schreitet sogleich zum Klären und Einkochen des Safts.

Es befinden sich in der Siederei, *builing-house*, mehrere kupferne Pfannen, die man in Klärpfannen, *clarifiers*, *clearing-pans*, und Siedepfannen, *boilers, coppers*, eintheilt; die Gröfse derselben mufs sich nach der Menge des Z.safts richten, welche täglich von der Z.mühle geliefert wird; man hat daher Klärpfannen, welche 1000 Gallonen fassen können. Wenn dagegen in einer Plantage wöchentlich 240 bis 320 Centner Rohzucker produzirt

werden sollen, so reichen dazu 3 Klärpfannen, jede von 3 bis 400 Gallonen Gehalt (12 bis 1600 Quart = 44,4 bis 59 Kubikf.) aus. Jede Pfanne hat ihre eigne Feuerung und Rauchkanal, der mittelst eines Schiebers abgeschlossen werden kann; zum Ablassen des geklärten Z. dient ein Hahn oder Heber. Man bringt die Klärpfannen entweder an einem Ende der Siederei an, und daneben die Siedepfannen, oder in der Mitte derselben, und dann zu beiden Seiten die letztern.

Sind die Klärpfannen mit frisch geprefstem abgeklärten Z.rohrsaft gefüllt, so giebt man Feuer und setzt vorher mit Wasser gelöschten Kalk hinzu, *temper*, etwa $\frac{1}{2}$ Pinte voll trocknen Kalk auf 100 Gallonen Saft ($\frac{1}{4}$ Quart auf 400 Quart). So wie nun das Feuer zunimmt, bildet sich aus dem Pflanzeneiweifs des Safts, dem Schleim, Gummi und dem Kalk eine dichte Schaumdecke, die Flüssigkeit wird allmälig bis 100° heifs, aber nicht ins Kochen gebracht. Es bilden sich Blasen, welche zerplatzen und weifsen Schaum geben; 40 Minuten nachher wird das Feuer gelöscht, der Saft 1 Stunde lang ruhig abgeklärt, dann in die erste Siedepfanne, *grand copper*, abgelassen. War der Z.saft tadellos, so ist die geklärte Z.flüssigkeit durchsichtig. In dieser Pfanne wird dieselbe ins Kochen gebracht, der sich bildende Schaum mit Schaumlöffeln abgenommen, und die Flüssigkeit so weit verdunstet, dafs der dicker gewordne Z. in der zweiten Pfanne Raum hat. Der in diese übergezapfte Z. hat die Farbe von Madeirawein, wird weiter eingekocht und geschäumt, auch wohl etwas Kalkwasser zugeschlagen, wenn er nicht gehörig klar sein sollte. Zeigt sich die kochende Masse in grofsen Blasen, nicht zu dunkel gefärbt, so wird in die dritte Pfanne, dann in die vierte, *the teache*, von 70 bis 100 Gallonen Fassungsvermögen, gezogen.

Sobald der Z. die gehörige Konsistenz zum Krystallisiren besitzt, wird er in die Kühler, *refraichissoirs*, gelassen, *striking into the coolers*, hölzerne Gefäfse, 7 Fufs lang, 5 bis 6 F. breit, 1 F. tief, von denen jedes 16 Centner Z. fassen kann; es sind ihrer gewöhnlich sechs. In denselben bildet der Z. körnige Massen, eine feste Decke setzt sich an, *the sugar grains*, *grainer*. Ob der Z. die gehörige Concentration besitzt, prüft man meist mit der Fingerprobe, *preuve du filet, the touch, rule of thumb;* man nimmt nämlich etwas von dem Z. zwischen Daumen und Zeigefinger und beobachtet die Länge der Z.fäden, wenn man beide Finger auseinander zieht. Je concentrirter der Z., desto länger die Fäden; $\frac{3}{4}$ Zoll Länge erachtet man als ein Zeichen hinlänglicher Concentration. Eben so gut kann man auch mit dem Thermometer die Concentration untersuchen, denn je concentrirter der Z. ist,

desto höher liegt der Siedepunkt; wenn derselbe bei 110° stattfindet, so ist der Z. gleichfalls hinlänglich concentrirt.

Darauf wird der Z., wenn er sich so weit abgekühlt hat, dafs man den Finger, ohne sich zu verbrennen, hineinstecken kann, in das Tropfhaus, *curing-house*, gebracht, in Fässer geschüttet, welche im Boden mit mehrern Löchern versehen über Cisternen aufgestellt sind; die Löcher sind durch Stückchen Z.rohr verschlossen, durch welche die Melasse, die Mutterlauge des krystallisirten Z., durchsickert, während die körnigen Krystalle zurückbleiben, Rohzucker, *sucre brut*, *moscouade*, *coarse sugar*. Binnen 3 Wochen ist der Z. ziemlich trocken, dann wird er aus den Fässern geschlagen. Die Güte des gewonnenen Rohz. beruht in der Gröfse der körnigen Krystalle, der hellen Farbe, Härte, Trocknifs, er darf nicht angebrannt, nicht scharf schmecken. Rohz. von einer braunrothen Farbe, von säuerlichem Geschmack, schmierig, ist verdorben, entweder bei der Darstellung aus dem Z.rohrsaft, oder während des Seetransports. Es kann bei der Darstellung des Rohz. auch zu viel Kalk angewendet werden, dann ist erster matt, *weak*; löst man ihn auf, so schlägt sich kohlens. Kalk nieder, welcher die Kohlensäure weniger aus der Luft, als vom Z. entlehnt zu haben scheint, da es auch in luftdicht verschlofsnen Gefäfsen geschieht. Durch den Kalk wird ein Theil Z. in Gummi verwandelt.

Man bedient sich in neuerer Zeit in den Kolonieen, um den Z.saft zu klären, der Knochenkohle und des getrockneten Bluts, welche von Europa eingeführt werden.

Auch das Prinzip des Abdampfens im luftverdünnten Raum (*Howard*'s Methode, siehe weiter unten) ist vor Kurzem in Demerary von den Plantagebesitzern zur Darstellung von Rohz. angewendet worden. Sie erhielten dadurch mehr Z., wenig oder gar keine Melasse, da bei einer weit niedrigern Temperatur, mit Ausschlufs der Luft, abgedampft wurde, folglich sich kein krystallisirbarer Z. im Schleimz. umwandelt. Das Korn ist schön gebildet, kräftig, ist weit weniger hygroskopisch, der Rohz. wird weniger feucht, selbst nicht in feuchter Atmosphäre. Wegen dieser vorzüglichen Eigenschaften zahlte man zu Liverpool für solche Z. eine Prämie.

Nicht selten wird der Rohz. schon in den Kolonieen einer vorläufigen Raffination unterworfen, gedeckt, terrirt, *terrer*. Zu dem Ende kocht man den Z. weniger stark ein, und füllt ihn, nachdem er in den Kühlern gekühlt worden, in grofse Basterformen, *formes*, *pans*, *pots*, deren Oeffnungen in der Spitze mit einem Stöpsel verstopft sind. Nachdem der Z., nach vorgängigem Stirren mit hölzernen Messern, *stirrers*, erkaltet ist, wird der Pfropfen gezogen, die Form auf einen Syruptopf gestellt, die Melasse abge-

lassen, und der Boden der Brode mit Thonbrei bedeckt, wie es bei der Raffination in den Z.siedereien des Festlands zu geschehen pflegt (siehe das Verfahren weiter unten). Nach vollendetem Dekken werden die Brode aus den Formen gelöscht, die braunen Spitzen abgeschlagen, erstere in Trocknenkammern getrocknet, zerschlagen. Man nennt solchen Z. gedeckten Zucker, *sucre terré*, *Cassonade*, *clayed sugar*, *Lisbon sugar;* er ist desto weifser, je öfter er mit Thon gedeckt, je vorsichtiger die ganze Klärung und das Kochen geleitet wurde. Man bedient sich des gedeckten Z. theils als Kochz., theils zur Bereitung eines Decksyrups, wenn man mit Syrup statt mit Thon bei der Raffination des Z. decken will. Hiezu sind aber raffinirte Z., z. B. englische Lumpen, anwendbarer.

Die Melasse, *molasse*, von welcher beiläufig gesagt 16 Millionen Gallons im englischen Westindien gewonnen werden, wird in den Kolonien zur Rumfabrikation angewendet, so auch der Z.schaum, allein der feinste Rum wird aus dem Z.rohrsaft selbst bereitet. Man bringt aber auch viel Melasse nach Europa, wo sie zu demselben Zweck benutzt wird, desgleichen zur Bierfabrikation (Erzeugung von Oxalsäure).

*Dubrunfaut* über die Zusammensetzung der Melasse von Roh- und Runkelrübenzucker, in D. p. J. Bd. 38. S. 445. Bd. 40. S. 236. Bd. 41. S. 373. Erstere soll aus 20 Wasser, 40 krystallisirbaren, 35 nicht krystallisirbaren Z., 5 Salzen, Schleim etc. bestehen.

Die bei uns im Handel vorkommenden und in den Z.siedereien gebräuchlichen Sorten Rohzucker sind ost- und westindische, amerikanische; zu den erstern gehören: Manilla, Java, Canton, Mauritius (Isle de France); zu den zweiten: Havannah, (Madeira), St. Thomas, St. Croix, Martinique, Jamaica, (Gouadeloupe), St. Domingo; zu den dritten: Bahia, Rio Janeiro. — Die Rohz. von Manilla, Mauritius, Canton kommen in aus Schilfblättern geflochtnen doppelten Säcken im Handel vor; St. Croix, St. Domingo, Jamaica in Fässern; Rio Janeiro, Havannah, Bahia in Kisten, *barriques*, von welchen das Holz, vorzüglich das vom Riozucker, als sogenanntes Zuckerkistenholz verbraucht wird. — Zu den besten Sorten gehören: Jamaica, Havannah, Rio Janeiro, Bahia, sie besitzen ein starkes Korn; zu den schlechtern gehören die Rohz. von St. Domingo. Die brasilianischen Z. sind meist gedeckt, Jamaica und St. Domingo nicht.

Der Rohz. enthält aufser dem krystallisirbaren Z. noch Schleimz. d. h. nicht krystallisirbaren, Farbstoff, Gummi, Säure, Kalk etc.; der Zweck der Raffination in den Z.siedereien des Festlands ist nun, den krystallisirbaren Z. von dem Syrup, dem Farbstoff etc. möglichst zu scheiden.

Für den Einkauf, für die Verarbeitung ist es wichtig, durch eine leichte Prüfung zu untersuchen, wie viel krystallisirbaren Z. ein Rohz. enthält. Zu dem Ende trocknet man erst ein abgewognes Quantum Rohz. bei 90° um den Wassergehalt zu erfahren, übergiefst sodann denselben mit einem zweifachen Gewicht absoluten Alkohol, digerirt ohne Wärme, filtrirt durch Papier, wobei der Alkohol den Schleimz., kaum eine Spur vom krystallisirbaren Z. löst, wogegen höchst rektificirter Weingeist schon etwas kr. Z. aufnimmt. Nachdem man das Filter mit etwas Alkohol abgespühlt hat, trocknet man dasselbe scharf, und wiegt den Rückstand; der sich ergebende Gewichtsverlust ist gleich dem in Alkohol gelösten Schleimz. Die gefundne Menge krystallisirbarer Z. berechtigt aber noch nicht zu dem Schlufs, dafs auch eben so viel weifser raffinirter Z. werde erhalten werden, denn einmal ist der krystallisirbare Z. im Rohz. noch gefärbt, und zweitens geht durchs Kochen in der Hitze ein Theil krystallisirbarer Z. in unkrystallisirbaren Schleimz. über, desto mehr, je länger die vereinte Wirkung der Hitze und der Luft andauert; dieses Wenigerausbringen beträgt etwa 8 bis 10%. Je geringer dasselbe ausfällt, desto vollkommner ist der Prozefs der Raffination, allein auch bei der vollkommensten Arbeit geht immer noch genug verloren.

*Pajot Descharmes* Meth. rohen u. gedeckt. Z. zu unterscheiden, A. d. l'i. n. T. 14. p. 5. — *Dubrunfaut* in D. p. J. Bd. 41. S. 224.

Die Raffination des Rohz. zerfällt in folgende Operationen: 1) ins Auflösen des Rz. in Wasser, Klären mit Ochsenblut und Thierkohle, 2) ins Filtriren, 3) Kochen des Klärsels, 4) Krystallisiren, 5) Decken, um den nicht krystallisirbaren Syrup vom krystallisirten Z. zu trennen, 6) Trocknen.

1) Das Auflösen und Klären, *clarification*, *défécation*, *melting and clearing*.

Der Zweck dieser Operation ist, den Farbstoff, die Schleimtheile zu entfernen, die freie Säure zu tilgen, eben so den Ueberschufs an Kalk, welchen der Rz. meist enthält, herauszuschaffen. Lange Zeit und bis auf die neusten Zeiten bediente man sich zur Neutralisation der Säure, der Verdickung des Schleims, eines Zusatzes von Kalkwasser, zu welchem Ende ein Kalkbak, *bac à chaux*, *lime bac*, in der Siederei eingerichtet und mit einer Pumpe versehen war. Dies hat aber manchen Nachtheil, weil man nicht im Stande ist, die Menge des Kalks genau abzumessen, welche zu jenem Zweck erforderlich, jeder Ueberschufs aber nachtheilig ist, indem sich eine Portion Z. mit Kalk zu einer bitter schmekkenden, nicht krystallisirbaren Masse verbindet und der Z. grau wird. Man bedient sich daher in besser geleiteten Z.siedereien nur noch in dem Fall des Kalkwassers zum Auflösen des Z., wenn derselbe sehr verdorben, sehr sauer riecht, und schmierig ist, im Uebrigen nicht mehr in so reichlichen Mengen wie früher, indem die jetzt gebräuchlichen Klärmittel auch auf die vorhandne Säure,

den Kalküberschufs, so wie auf den Farbstoff wirken. Der Gehalt an kohlens. Kalk nämlich, welchen die Thierkohle enthält, wirkt auf die im Z. vorhandne Säure, die Kohle absorbirt den Farbstoff, den aufgelösten Kalk, die Schleimtheile, der Eiweifsstoff des Bluts und das Blutroth coaguliren sich in der Wärme, geben einen Schaum, in welchem alle in Suspension befindlichen fremden Materien sammt den feinern Kohletheilchen aufgenommen werden. (Statt des Rinderbluts hat man auch Eiweifs angewendet, und wendet es auch wohl in seltnen Fällen noch an. Das Eiweifs von 6 Eiern ist in der Wirkung gleich einem Quart Blut.)

Das Blut, wie es vom geschlachteten Thier fliefst, mufs durch Schlagen mit Besen vom Faserstoff befreit werden, weil es sonst zu einem Blutkuchen gerinnt; darauf wird es durchgeseiht und kann in ausgeschwefelten Gefäfsen transportirt werden. In den Siedereien hebt man es in Fässern an kühlen Orten auf (bestreut die Oberfläche mit Knochenkohle). Das Blut wird nicht selten mit Wasser verdünnt, daher man es mit dem Aräometer prüfen mufs. Rindsblut zeigt 8 bis 9° B., Hammelblut 7 bis 8°, Kalbsblut 5 bis 6°; Schweinsblut taugt nicht. Selbst wenn das Blut angefangen hat in Fäulung überzugehen, ist es noch anwendbar. Man kann aber auch das frische Blut bei 40 bis 50° Wärme abdampfen, und getrocknet als Klärmittel anwenden, denn es ist bekannt, dafs Eiweifs, bei jener Temperatur getrocknet, sich in Wasser wieder auflöst, während es bei 70° gerinnt, und in Wasser unauflöslich wird.

Zum Auflösen und Klären bedient man sich gewöhnlich kupferner Pfannen, die mit Steinkohlen befeuert werden; der Aschenfall liegt unter der Sohle des Gebäudes, der Zug wird durch hohe Essen bedingt, die aus mehrern neben einander aufsteigenden Rauchröhren bestehen, nach Mafsgabe der Zahl der Klär- und Siedepfannen, die in der Siederei betrieben werden. Die Pfannen sind rund, und um 12 Centner Rohz. darin aufzulösen, 4 Fufs im Durchmesser, $2\frac{1}{2}$ F. tief, einige Linien stark, der Boden wohl $\frac{1}{2}$ Zoll stark; sie werden nur am Boden, der mäfsig vertieft ist, geheitzt, nicht an den Seitenwänden, denn wollte man das Feuer auch dorthin leiten, so würde es nicht möglich sein das Anbrennen zu vermeiden, da schon jetzt, wo nur der Boden allein befeuert wird, sehr leicht ein Anbrennen stattfindet, wenn nicht sehr fleifsig umgerührt und das Feuer vorsichtig geleitet wird. Dadurch aber, dafs nur der Boden allein geheitzt werden darf, geht viel Hitze verloren. Die Pfannen dürfen nicht zu tief sein, weil sonst das Kochen zu lange andauern mufs, wodurch zu viel krystallisirbarer Z. in nicht krystallisirbaren umgewandelt wird. Am tiefsten Punkt des Kessels bringt man eine mit einem Ventil verschliefsbare Oeffnung an, um die Flüssigkeit durch dieselbe mittelst eines Rohrs, welches von Aufsen mit einem Hahn verschlossen ist, ablassen zu

können. Gewöhnlicher ist es bei uns, dafs kein Rohr angebracht, und die geklärte Flüssigkeit ausgeschöpft wird. Um die Pfanne herum bringt man einen kupfernen Sturz an, die Braste, *bordure*, *hausse*, der blos vorn einen weiten Ausschnitt hat, und belegt auch die Ofenmauer um die Pfanne herum mit Kupferblech, welches nach Aufsen aufgebogen ist, *glâcis*, um das beim Aufsteigen der heifsen Flüssigkeit Uebergelaufne aufzunehmen.

Das Verfahren beim Auflösen und Klären ist folgendes: Auf 2 Theile Rohz., dessen festere Klumpen vorher mit hölzernen Hämmern zerdrückt worden sind, nimmt man durchschnittlich 1 Theil Flufswasser, doch ist dies kein stehendes Verhältnifs, (es richtet sich nach dem Feuchtigkeitszustand des Z.), und giebt Feuer unter der Pfanne. Ist der Z. allmälig bei zunehmender Temperatur geschmolzen, so setzt man die fein gemahlne Knochenkohle hinzu, 5 bis 7$\frac{0}{0}$, je nach der Beschaffenheit des Z., ob er dunkelbraun und schmierig, oder blafsgelb, fast weifs, und rührt $\frac{1}{4}$ Stunde lang wohl durch einander, um das Absetzen der Kohle am Boden, und das Anbrennen des Z. zu verhüten. Während des Rührens wird das Blut zugesetzt, auf den Centner Z. $\frac{1}{2}$ Quart. Man pflegt auch wohl gleich zu Anfang die Knochenkohle und das Blut hinzuzusetzen. Nun fährt man fort, bei allmälig steigender Wärme die Masse zu rühren, bis sie anfängt in eine drehende Bewegung zu kommen und zu steigen. Hierauf wird das Feuer etwas angehalten, bis sich der Schaum etwas gesetzt hat, sodann wieder angefeuert, bis die Flüssigkeit abermals ansteigt, zu kochen anfängt, und wallend die Schaumdecke durchbricht, wobei helle und weifs schäumende Wellen als Zeichen eines günstigen Erfolgs bei kräftigen Z. angesehen werden; spezif. Gewicht der Flüssigkeit 28 bis 32° B., nach der Beschaffenheit des verwendeten Rohz. Darauf läfst man die Schaumdecke sich setzen, und bringt die Flüssigkeit auf den Filtrirapparat.

In gut eingerichteten Z.siedereien bedient man sich jetzt statt der alten Klärpfannen, die durch freies Feuer geheitzt werden, Pfannen, welche durch Dampf erwärmt werden. Zu dem Ende wird die länglich runde Pfannne mit horizontalem Boden theils von Holz gefertigt und nur inwendig mit Kupferblech ausgefüttert, wenn man in die Flüssigkeit die siedend heifsen Dämpfe leiten, oder aus Kupfer mit einem doppelten Boden und ringsum anschliefsendem Mantel, aus schlechten Wärmeleitern gefertigt, wenn man die Pfanne mittelst Dampf von unten erhitzen will. Man läfst auch die siedenden Dämpfe sowohl in den Zwischenraum beider Böden, als auch durch ein am obern Boden der Pfanne längs der Seitenwand gelagertes und mit Oeffnungen versehenes Rohr in die Flüssigkeit selbst einströmen; *blow of cistern*. Das

Auflösen und Klären mittelst Dampf, (*barbottage* vom schnatternden Geräusch der einströmenden Dämpfe genannt), gewährt den Vortheil, dafs man an Brennmaterial im Vergleich mit den alten Klärpfannen über freiem Feuer erspart, und dafs kein Anbrennen möglich ist.

Man bedient sich nicht selten vor dem Klären eines Vorbereitungsprozesses, um ein besseres Resultat zu erlangen, des Schmelzens, *fondre, melting*. Wenn nämlich die Rohzucker viel Melasse enthalten, stark gefärbt, schmierig sind, so sucht man vor dem Klären das Uebermafs der letztern zu beseitigen, um dadurch ein besseres, feineres Produkt zu erzielen. Zu dem Ende läfst man den Rohz. in sehr wenig Wasser zergehen, so dafs der körnige krystallinische Z. fast gar nicht gelöst wird, sondern nur vorzugsweise der Schleimz.; die Temperatur darf nicht höher als 65 bis 75° steigen. Darauf wird der geschmolzne Z. in Kühlern abgekühlt, in Formen gefüllt, nicht gestirrt, auf Potten gebracht, der grüne Syrup abgelassen, bis die Brode zu Kopf sind. Man schlägt die braunen Spitzen theils ab, theils nicht, und verwendet die Brode in diesem gereinigten Zustand zum Klären; *sucres fondus, verpuntes*, *meltings*, eine Art von *vergeoises* der französischen Z.bäcker.

Ueber den Schmelzprozefs nach *Howard*'s System siehe W. Z. Bd. 1. S. 131., 236. — Statt des eigentlichen Schmelzens entfernt man auch vermittelst des Luftdrucks die Melasse aus den Rohz., indem man den angefeuchteten Z. über einen fein durchlöcherten Boden eines kupfernen Gefäfses ausbreitet, und unter demselben mittelst einer Luftpumpe die Luft verdünnt. *Hague*'s Verfahren siehe W. Z. Bd. 4. S. 482. D. p. J. Bd. 35. S. 48. Bd. 38. S. 307. — *Crosley* in W. Z. Bd 4. S. 484. — Br. d'i. T. 15. p. 107.

Man hat statt der Kohle und des Eiweifses mehrere andere Klärmittel vorgeschlagen und angewendet, als Zinkvitriol *Wilson*, Thonerde *Howard*. Wendet man erstern an, so mufs der Rohz. in Kalkwasser aufgelöst werden, dann setzt man auf den Centner 4 Unzen Zinkvitriol in Wasser gelöst hinzu. Es bildet sich Gyps, und das Zinkoxyd vereinigt sich mit dem Extraktivstoff, Farbstoff etc. Hiebei ist aber nicht zu vergessen, dafs ein Ueberschufs von Zinkvitriol, wenn er im Z. verbleibt, nachtheilig auf die Gesundheit wirkt, weshalb dieses Verfahren verwerflich ist. — *Wilson* in S. n. J. Bd. 5. S. 357. — Was die *Howard*'sche Methode anbetrifft, so ist sie der Gesundheit nicht nachtheilig. *Howard* empfiehlt auf den Centner Rohz. 2½ Pfd. Alaun aufzulösen und mit 175 bis 200 Gran Kalkmilch zu zerlegen, wodurch ein neutralisirter Alaun (vergl. Bd. I. 1. S. 461.) entsteht; dann wird die klare Flüssigkeit in Kalkmilch geschüttet, bis die alkalische Reaktion der letztern getilgt, also bis durch den Alaun aller Kalk in Gyps verwandelt worden ist. Man seiht durch, und benutzt den feuchten Niederschlag, Thonerdehydrat, als Klärungsmittel. W. Z. Bd. 1. S. 145., 165. — *Freund* Thon,

Pottasche oder Walkererde, in D. p. J. Bd. 26. S. 139. — Man gebrauchte in Paris auch essigs. Bleioxyd und Kreide, *Barthe* das. Bd. 44. S. 197.

2) Die Flüssigkeit wird nun auf einen Filtrirapparat gebracht. Früher bediente man sich ausschliefslich eines hölzernen, besser kupfernen, Kastens, *coffre*, in welchen ein Korb eingesetzt, der inwendig mit einem Leinentuch und Moltong ausgekleidet ist. Er ruht auf einem Balkengerüst über einer Cisterne, Sester. Dieser Kasten wird mit eisernen Bändern gegen das Ausbiegen und Zerplatzen gesichert. Die heifse durchgeseihte Flüssigkeit, das Klärsel, *clairce*, *cleare*, wird so lange zurückgegeben, als sie noch trüb läuft, zu welchem Ende immerfort Proben in kleinen Gläsern genommen werden. Ist es blank, *blanc*, klar, so läfst man es im Sester sich sammeln. Läuft nichts mehr ab, so wird der kohlige und schaumige Rückstand, *boue des noirs*, ausgeschöpft, und in einem Behälter so lange aufbewahrt, bis man ihn mit Wasser auskochen kann, um den noch reichlich anhängenden Z. nicht zu verlieren. Dies geschieht gewöhnlich beim Beginn des Tagewerks mit den Rückständen des vorigen Tags. Hat man denselben gelind kochen lassen, so wird die Flüssigkeit auf den Filtrirkasten geleitet, der nur mit Leinwand ausgeschlagen ist; ein süfses Wasser läuft durch, dessen man sich statt Wassers zum Auflösen des Z. bedient. Die so ausgezogenen Rückstände werden noch abgeprefst, und dann als Dünger verkauft. Dafs hiebei die gröfste Reinlichkeit herrschen mufs, indem sonst, namentlich im Sommer, die süfsen Flüssigkeiten scharf werden, und der Z. dadurch trüb, *grasse*, wird, mufs besonders hervorgehoben werden.

*Girardin* über die Benutz. der gebrauchten Kohle als Dünger, D. p. J. Bd. 41. S. 295.

Die ältere Art zu filtriren hat folgende Hauptmängel: 1) es geht langsam, ein bedeutendes Hindernifs für eine grofse Fabrikation; 2) es nimmt der Apparat viel Raum ein; 3) es erstarrt der Z. sehr leicht bei kaltem Wetter, und läuft nicht so vollständig durch, als es zu wünschen wäre, daher die kohligen Rückstände noch viel Z. enthalten; 4) es kann leicht wegen des langsamen Prozesses und freien Luftzutritts Säuerung eintreten. — Diese Nachtheile werden durch das *Taylor*'sche, oder *Cleland-Schröder*'sche Filter, *bag filter*, *sack f.*, vermieden, welches in den bessern Z.-siedereien seit Jahren eingeführt worden ist.

Es besteht, wie Taf. XVI. Fig. 5. darstellt, aus einem 6 bis 8 Fufs hohen senkrechten Kasten a a, mit Thüren b, um zum Innern desselben gelangen zu können; unten ist ein wasserdichter Behälter mit einem Ableitungskanal für die durchfiltrirte Flüssigkeit, oben auf dem Kasten ein zweiter Behälter c mit Kupferblech ausgeschlagen, in welchen die geklärte heifse Flüssigkeit geleitet wird, um von hier aus in die

Filtrirbeutel zu fliefsen. Die unmittelbare Einrichtung zum Filtriren besteht aus einer Anzahl leinener langer, im Verhältnifs schmaler, Beutel, *bags*, d, d, welche an kupferne ringförmige Mundstücke c fest angebunden durch entsprechende Oeffnungen im Boden des obern Kastens herabhängen. Die kupfernen Mundstücke, oder Trichter, schliefsen in angebrachte Pfalze der kupfernen Auskleidung genau an, damit keine unfiltrirte Flüssigkeit nebenbei durchlaufen könne; sie sind ferner auch noch oben mit einem Bügel versehen, um sie nach dem Gebrauch, wo sie mit dem kohligen Rückstand gefüllt sind, mit Hülfe eines Hakens ausziehen zu können. Fig. 7. stellt diese Einrichtung im vergröfserten Mafsstab dar. Man bedient sich auch trichterförmiger Mundstücke, *nozzles*, die von unten an die Bodenplatte des obern Behälters angeschraubt werden, siehe Fig. 8. Die leinenen Beutel müssen von einer eigens zu diesem Zweck angefertigten starken, nicht zu dichten, Leinwand genäht sein, deren Fäden recht gleich; unten sind sie theils zugenäht, theils zugebunden, was zweckmäfsiger ist. Man hat Filtrirvorrichtungen von 12 bis 50 Beuteln.

Das Operiren mit diesem Apparat ist folgendes: Man leitet die geklärte Flüssigkeit aus der Klärpfanne, welche über dem Filtrirkasten aufgestellt ist, in den obern Behälter, alsbald läuft zuerst eine von eingemengten Kohlentheilchen trübe Flüssigkeit hindurch, welche mittelst einer angebrachten Pumpe wieder in die Klärpfanne zurückgepumpt wird, und aus dieser gewärmt in den obern Behälter zurückläuft, bis das Durchgegangne nach kurzer Zeit, nachdem sich die Poren der Leinwand mit Kohle gehörig verstopft haben, ganz klar, blank läuft. Das blanke Klärsel wird dann in eine Cisterne abgelassen. — Dieser Filtrirapparat gewährt folgende Vortheile, 1) des schnellern Filtrirens, indem die Auflösung mindestens viermal schneller läuft, als bei der ältern Einrichtung. Das raschere Durchlaufen ist eine Folge der vermehrten Oberfläche gegen den Filtrirkasten, und des hydrostatischen Drucks; das Zusammenhalten der Wärme ist aber auch um so nothwendiger. 2) Ein Erstarren des Z. kann nur bei unvorsichtigem Zulassen von kalter Luft in das bretterne Gehäuse des Filtrirkastens, durch Oeffnung der Thüren, eintreten, oder wenn die Flüssigkeit nicht heifs genug aufs Filter kam, etc. Um dies zu vermeiden, wird im Winter der Filtrirkasten mit Dampf geheitzt. 3) Das Klärsel wird vollständiger abfiltrirt, als auf den ältern Apparaten; 4) es kann concentrirter sein, als bei der ältern Methode; 5) man spart an Blut und Kohle, wohl an 33$\frac{0}{0}$. 6) Das Klärsel kommt endlich warm in die Siedepfannen, wodurch Brennmaterial erspart wird.

Ueber das *Taylor*sche Filter siehe *Cleland* in D. p. J. Bd. 17. S. 94. — *Payen* das. Bd. 25. S. 326. — A. d. l'i. fr. Tom. 2. p. 270.

Man hat in neuester Zeit auch, nach *Howard*'s Vorgang, eine an-

dere Art von Filtrirvorrichtung eingeführt, nämlich durch Seihetücher, die über viereckige hölzerne Rahmen gespannt sind, *leaf filters*, siehe Taf. XVI. Fig. 6. Ein hölzerner Rahmen, dessen untere Latte eine runde Oeffnung a und eine in diese Oeffnung leitende Rinne b enthält, ist mit Leinwand überzogen. Da wo die Oeffnung a im Rahmen und der ihn umgebenden Leinwand sich befindet, ist auf jeder Seite eine Scheibe Filz c, c befestigt, so dafs, wenn eine Mehrzahl solcher Rahmen in einem Kasten zusammengesetzt und vermöge der zwischenliegenden Filzscheiben unten fest aneinander geschraubt worden ist, die in den Kasten fliefsende Flüssigkeit durch die Leinwand d, d zweier an einander geschraubter Rahmen durchfiltriren und aus dem innern Raum e jedes Filtrirrahmens durch jene zusammenpassende Oeffnungen a, a, und eine am Boden des Kastens angeschraubte Röhre klar abfliefsen kann. Da die innere Seite der Leinwand auf beiden Seiten der Rahmen stets rein bleibt, so ist das Waschen derselben sehr einfach; man leitet nämlich Dampf in den innern Raum e der Rahmen, während man auf die auswendig beschmutzten Flächen der Leinwand Wasser aus einer Röhre aufspritzt. — V. d. G. 1834. S. 296.

*Dumont*'s Methode zu filtriren, Br. d'i. T. 17. p. 35. — *Payen* darüber im B. d. l. s. d'E. 1832. p. 200., 385. — *Hayward* Klär- und Filtr.-apparat, Br. d'i. T. 22. p. 58.

Man hat viele Vorschläge gemacht, die gebrauchte Kohle wieder herzustellen, mehrere sind jedoch unpraktisch. Denn wollte man die ausgezogne, abgewaschne, geprefste K. trocknen und glühen, so würde man, wegen des Eiweifs-, Extraktiv- und Farbestoffs, der den K.theilchen anhängt, eine schlecht entfärbende K. erhalten; eine Behandlung mit Kali würde aber wohl geeignet sein, jene fremden Beimengungen zu beseitigen. *Payen* rieth daher, die gebrauchte K. mit Wasser abgähren zu lassen, dann auszuwaschen und mit Pottasche gemengt zu glühen. Neuerdings befolgt man in Paris ein ähnliches Verfahren, man behandelt 100 Kilogr. (2 Centner) gebrauchte K. mit Aetzlauge, die aus 6 Kilogr. Pottasche (nahe 13 Pfd.) gefertigt worden. Die mit Wasser vorher abgewaschne K. wird mit der Hälfte dieser Lauge eine Stunde lang gekocht, dann letztere abgelassen, und die zweite Hälfte angewendet, ebenso lange gekocht; die rückständige K. spühlt man dann zweimal mit W. ab, und weicht sie mit W. ein, welchem 2 bis 3 Kilogr. ($4\frac{1}{4}$ bis $6\frac{3}{8}$ Pfd.) Salzsäure zugesetzt worden. Nach 36 Stunden, während welcher Zeit fleifsig umgerührt wird, giefst man das W. ab, und wäscht die K. sorgfältig aus, damit sie nicht sauer reagire; die K. wird dann getrocknet. Die Kosten sollen für 100 Kilogr. Kohle 11 bis 12 Francs betragen.

Es wird ferner empfohlen, die ausgekochte, abgespühlte und getrocknete Kohle mit kleingehackten Knochen lagenweis in Kalcinirtöpfe zu packen, und zu glühen, so dafs 15$\frac{0}{0}$ neue Kohle mit der

der alten gemischt ist. — *Clémandot* rathet, die gebrauchte wohl gespühlte Thierkohle nach dem Trocknen also auszuglühen. Man legt auf den Boden der Kalzinirtöpfe etwa 12 Stücke sehr trocknes, kleingespaltnes Buchen- oder Rüsterholz von 2 Zoll Breite, schüttet auf dieselben und dazwischen die auszuglühende Kohle, setzt die Töpfe in den Ofen ein, und legt zwischen dieselben Brennholz. Nach vollendeter Kalcination schüttet man den Inhalt der Töpfe auf Siebe, damit die Holzkohle geschieden werde. Hiebei entsteht kein unangenehmer Gestank, wie bei der vorhergehenden Weise, die gebrauchten Kohlen wieder brauchbar zu machen.

D. t. T. 5. p. 3., „Charbon animal." — *Derosne* im B. d. l. s. d'E. 1822. p. 318. — *Payen* u. *Pluvinet* im J. d. p. I. Bd. 15. S. 206. — *Barez* u. *Julienne*, das. S. 207. — *Parker* in D. p. J. Bd. 41. S. 56. — Das. S. 58., 419. — *Hallette* Verkohlungsofen mit Cylindern, das. Bd. 43. S. 300. — *Barthe* das. Bd. 44. S. 187. — *Clémandot* das. Bd. 51. S. 35.

*Payen* u. *Pluvinet* Anwend. v. Knochenk. gemischt mit verkohlt. bituminös. Schiefer, E. J. Bd. 12. S. 89. — *Pertuis* u. *Paris* D. p. J. Bd. 42. S. 47.

3) Kochen des Klärsels, *cuite du sirop*, *boiling*.

Der Zweck dieser Operation ist, das Klärsel zum Krystallisationspunkt zu bringen, so dafs es beim Erkalten zu einer krystallinisch-körnigen festen Masse gesteht. Man bedient sich hiezu meist offner Pfannen, welche theils mittelst freien Feuers geheitzt werden, theils mittelst Dampf (oder heifser Flüssigkeiten); aber auch im luftverdünnten Raum, in völlig geschlofsnen Apparaten, hat man bei einer niedrigen Temperatur Z. abgedampft, *Howard*'s System.

Eine Hauptregel beim Eindampfen ist, den Prozefs möglichst schnell zu vollenden, damit der Einflufs der Luft und der Wärme, wodurch der krystallisirbare Z. in nicht krystallisirbaren, sogenannten Schleimzucker umgewandelt wird, nur kurze Zeit andauere.

Das ältere Verfahren, welches noch jetzt in den mehrsten Z.-siedereien angewendet wird, besteht in der Benutzung von kupfernen Siedepfannen, welche nach Art der Klärpfannen konstruirt, nur etwas kleiner sind, als jene; allein das Abdampfen in solchen grofsen und tiefen Pfannen hat das Nachtheilige, dafs es langsam geht, weil einmal die Flüssigkeit eine hohe Schicht über dem Boden bildet, also das Sieden erschwert, zweitens eine ziemlich grofse Masse zu erhitzen ist. Man hat daher mit grofsem Nutzen in neuerer Zeit zuerst in Frankreich, jetzt auch bei uns, die kleinern, beweglichen Pfannen, sogenannte Schaukelpfannen, *chaudières à bascules*, *see-saw pans*, eingeführt. Sie sind flach, haben eine grofse Bodenfläche bei geringer Tiefe (10 Zoll), eine

länglich runde Gestalt, gehen in einen breiten Schnabel aus, und sind um eine horizontal auf der Mauerung des Kessels gelagerte Axe mittelst eines Hebels und angebrachter Ketten oder Seile beweglich, so dafs man die Flüssigkeit, wenn sie die höchste Concentration erreicht hat, sogleich ausschütten kann, während bei den alten Pfannen das Feuer durch Wasser und Asche gelöscht, und der sehr heifse Z. ausgeschöpft werden mufste. Hier brennt das Feuer fort, und ein Arbeiter zieht blos an dem Hebel, die Pfanne kippt um, und es fliefst der Z. aus. In den alten Pfannen stand das Klärsel 1 Fufs hoch, in den neuen 5 Zoll. Aus diesen allein ist einleuchtend, dafs die Anwendung der Schaukelpfannen, besonders bei solchen Z.sorten, die eine starke Concentration verlangen, sehr nützlich ist.

D. p. J. Bd. 25. S. 104. — Fig. 11. und 12. auf Tafel XVI. stellen eine Schaukelpfanne dar, erstere Figur in der Vorderansicht, letztere im Grundrifs. a die Pfanne, b der Schnabel, c die Axe, um welche sich die Pfanne beim Ausgiefsen dreht, wenn sie mit der Kette d gehoben wird; e die Heitzthür, f der Heitzkanal, g der Rost, h, h, h Füchse, welche das Feuer und den Rauch nach der Esse leiten. — Ueber Siedepfannen, D. p. J. Bd. 9. S. 171.

Nachdem aus dem Behälter das Klärsel in die Pfannen zum Eindicken geleitet, und dieselben nur zur Hälfte damit angefüllt worden, beginnt das Feuern. Die Pfannen dürfen, wie gesagt, nur halb gefüllt werden, weil beim Sieden die Flüssigkeit bedeutend steigt, indem die Dampfblasen die konsistente Z.haut nicht leicht durchbrechen, und dadurch ein Steigen des Schaums bedingen, ganz so wie z. B. der Seifenschaum beim Hineinblasen auch aufsteigt. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, bedient man sich einer unbedeutenden Menge frischer Butter, welche man auf die Oberfläche wirft, wodurch es den Dämpfen möglich wird, die Blasen zu sprengen. Man schäumt mit einem Schaumlöffel öfter ab, und benutzt den Schaum zu einer neuen Kläre. Die Temperatur des Klärsels in der Siedepfanne steigt allmälig gleichmäfsig, wie die Flüssigkeit an Concentration zunimmt, bis auf einige 90° R. Da nun bei einer bestimmten Concentration der Siedepunkt auch ein stets gleichbleibender ist, so bedient man sich eines eigens zu dem Zweck gefertigten Thermometers mit langer Röhre, um die Temperatur der siedenden Flüssigkeit zu proben. Man bedient sich auch eines Aräometers, allein das Thermometer giebt eben so genügliche Resultate. Ein anderes Mittel die Concentration der Flüssigkeit zu erforschen, die Pustprobe, ist folgendes: Man taucht einen mit kleinen Löchern versehenen Schaumlöffel, Pustspahn, in den Z., läfst den überflüssigen Z. abfliefsen, und bläst dann gegen die Löcher. Es entstehen dadurch sehr feine, zarte Bläschen, ähn-

lich kleinen Seifenblasen, die als ein lockerer Schaum davon fliegen, *épreuve au petit soufflé*. Aufserdem wird auch die Fingerprobe, *épreuve du filet*, *the touch*, angewendet, von welcher bereits vorn Seite 167. die Rede war. Es ist höchst wichtig, die gehörige Concentration zu erreichen, weder zu wenig, noch zu lange zu kochen, im ersten Fall würde die Krystallisation zu langsam erfolgen und zu viel Z. im Syrup bleiben, die Brode zu leicht ausfallen, im letztern würde der Z. zu dick, und folglich würde zu viel Syrup an den Krystallkörnern adhäriren, die Brode würden keinen Syrup ablassen. So wie nun der Z. die gehörige Concentration besitzt, so wird, wenn man sich der ältern Kochpfannen bedient, das Feuer gelöscht, und der Z. mittelst kupferner Schöpper ausgeschöpft, *the skipping*, und nach den Kühlern, *refraichissoirs*, *coolers*, getragen, oder durch die angebrachte Röhre aus der Pfanne abgelassen; bedient man sich aber der Schaukelpfannen, so werden dieselben sogleich in kupferne Gefäfse entleert, aus dem Trog Klärsel nachgelassen, und das Kochen fortgesetzt.

Statt das Klärsel über freiem Feuer einzukochen, hat man sich auch der siedenden Dämpfe bedient, um durch dieselben die Abdampfung zu bewirken. Nach diesem Prinzip sind besonders in England Siedeapparate von *Taylor* und *Martineau*, von *Hayward* u. a. m. konstruirt worden. Die Pfannen, auf deren Boden kupferne Dampfröhren lagern, haben das Unangenehme, dafs sie sich nicht gut reinigen lassen, welcher Uebelstand bei den andern Einrichtungen nicht stattfindet. Ueberhaupt erfordern diese Siedeapparate eine stets gespannte Aufmerksamkeit auf den Dampfkessel, indem anfangs viel, später weniger Dampf gebraucht wird und daher leicht eine beträchtlich höhere Spannung momentan eintreten kann, namentlich wenn mehrere Apparate gleichzeitig abgeschlossen werden. Bei den Apparaten von *Taylor* tritt der Hochdruckdampf blos an einem Punkt ein, wogegen, was zweckmäfsiger ist, bei der von *Hallette* angebrachten Verbesserung derselbe an 2 entgegengesetzten Stellen zugeführt wird.

*Hallette* im Ind. Tom. 4. p. 297. — *Drouault* das. T. 6. p. 628. in D. p. J. Bd. 33. S. 99. — *Hayward* in den Br. d'i. T. 21. p. 250.

Man hat sich der Dämpfe auch noch auf eine andere Weise sehr zweckmäfsig bedient, um das Klärsel zu concentriren. Der *Cleland*'sche Evaporator ist darauf begründet, theils durch eine Art Gradirung, vermöge des Luftzugs das Verdampfen zu befördern, theils und vornämlich durch Berührung des in Tropfen zertheilten Klärsels mit einem System enger durch Dampf geheizter Röhren dasselbe zu concentriren. Ueber einer kupfernen Pfanne, welche vermittelst Dampfheitzung erwärmt wird, befindet sich ein

System enger kupferner, mit einander verbundner Dampfröhren, welche in mehrern horizontalen Reihen übereinander gelagert sind, und zwar so, dafs die Reihen abwechselnd eine Röhre mehr und weniger enthalten; dadurch wird bewerkstelligt, dafs die obere Lage gegen die untere so liegt, dafs über dem Zwischenraum je 2 unterer eine obere Röhre zu liegen kommt etc. Der Abstand der Röhren von einander beträgt etwa 1 Zoll. Das System der Dampfröhren ist mit einem hölzernen Kasten umgeben, auf welchen ein kupferner Behälter gestellt ist, dessen Bodenplatte viele kleine Löcher hat, durch welche das hineingeleitete Klärsel in Tropfen zertheilt auf die Oberfläche der Röhren fällt, und durch diese herabfallend in die heifse Pfanne gelangt. Von hier aus wird die Flüssigkeit durch eine kupferne Pumpe anhaltend auf den obern Behälter aufgepumpt, und dadurch der Abdampfungsprozefs unterhalten. Die erzeugten Wasserdämpfe werden durch eine am höchsten Punkt des Kastens seitwärts angebrachte hölzerne Röhre nach einem nahen, gut ziehenden Schornstein geleitet; am tiefsten Punkt des Kastens, dem Abzugskanal der Dämpfe gerade gegenüber, mündet ein Rohr ein, welches heifse Luft zuführt. Durch diese Einrichtung strömt ein kräftiger Strom heifser Luft von unten nach oben den fallenden heifsen Tropfen entgegen, befördert das Verdampfen und führt die erzeugten Dämpfe ab. Statt heifser Luft hat man auch wohl Luft von gewöhnlicher Temperatur unten durch ein Loch in der Bretterverkleidung eintreten lassen. Die Temperatur des Klärsels ist $107\frac{1}{2}$ bis $108\frac{1}{2}$°. — Der *Cleland*'sche Evaporator leistet vortreffliche Dienste, besonders beim Einkochen von Syrup, arbeitet in kurzer Zeit beträchtlich, verlangt Dämpfe von ungefähr $1\frac{1}{3}$ Atmosphäre Spannung, und gewährt Ersparnifs an Brennmaterial. Die Dampfröhren überziehen sich aber leicht mit Pfannenstein und müssen gereinigt werden; es ist nicht zu vermeiden, dafs etwas kohlens. Kalk und Gyps von den Röhren dem gekochten Z. beigemengt ist.

Beschreibung des auf Tafel XVI. Fig. 3. und 4. dargestellten *Cleland*schen Evaporators. Fig. 3. zeigt einen Querdurchschnitt des Apparats, Fig. 4. die Ober-Ansicht und den horizontalen Durchschnitt eines Röhrensystems. a die kupferne, mittelst Dampf geheitzte Pfanne; derselbe tritt in den Zwischenraum b durch das D.zuleitungsrohr c ein; d Rohr zum Abflufs des tropfbar gewordnen Wassers, mit einem Hahn e versehen. f ein kupferner, mit vielen kleinen Löchern im Boden versehener Behälter, welcher in einem hölzernen Kasten steht. g, g eiserne Ständer, welche durch Querriegel mit den beiden vordern verbunden, auf den Fufsboden aufgeschraubt sind; sie tragen sowohl den obern Kasten, als auch die Röhrensysteme. Diese bestehen aus horizontal übereinander liegenden, von an die eisernen Ständer angeschraubten Trageplatten gehaltnen, mittelst zweier weiten kupfernen Röhren mit einander verbund-

nen, 1 Zoll weiten D.röhren oder Pfeifen. Fig. 4. stellt ein solches System dar; h, h′ die weitern Röhren. In h tritt der siedend heifse D. aus dem senkrechten Zuleitungsrohr c ein, welches denselben von einem horizontalen Rohr i empfängt, das vom D.kessel ausgeht. Das Rohr c hat so viele horizontale Ansatzröhren k, als es horizontale D.röhrensysteme giebt, die mit D. gespeist werden sollen; die Verbindung mit den Röhren h findet mittelst Verschraubung statt, wie aus Fig. 4. deutlicher, als aus Fig. 3. hervorgeht. Man wird auch bemerken können, dafs die Ansatzröhren k abwechselnd länger und kürzer sind, damit die Verschraubungen nicht in einer senkrechten Linie zusammenstofsen, was verursachen würde, dafs die Röhrensysteme nicht so dicht liegen könnten, als sie in der That liegen. l, l, l D.röhren, welche aus h den D. empfangen und nach h′ ableiten, welches weitere Rohr den D. sammelt und durch das senkrecht absteigende Rohr m abführt. Die Verbindung aller Röhren h′ mit dem Rohr m ist ebenso eingerichtet, als für das andere Rohr h bereits beschrieben. — Statt der Verschraubung mit Scheiben können auch die Röhren konisch eingeschmirgelt, und mit übergeschraubten Kappen angedrückt und luftdicht verbunden werden. — D. p. J. Bd. 14. S. 41. Bd. 24. S. 422.

Man hat auch das Kochen des Klärsels durch heifses Oel, Thran bewerkstelligen wollen, den man durch ein Schlangenrohr am Boden der Pfanne mit Hülfe einer Pumpe trieb. *Wilson* gab früher einen solchen Apparat an, er bestand aus einem länglichen Heitzkessel aus Blech für den Thran, mit offnem Rohr zum Entweichen der sich beim Anfeuern ausdehnenden Luft und der Thrandämpfe, einer Druckpumpe, einer Kochpfanne mit Schlangenrohr. Später haben *Beale* und *Porter* Apparate zur Heitzung von Siedepfannen mit Terpenthin-, Steinöl, Steinkohlenther angegeben; auch hat man eine Auflösung von salzs. Kalk zu diesem Zweck angewendet, *Wagenmann*, *Ure*. Alle diese Flüssigkeiten, welche eine hohe Temperatur annehmen, bedingen aber einen grofsen Uebelstand, nämlich dafs, wenn der Z. die nöthige Concentration erreicht hat, und jede weitere Erhitzung für die gute Beschaffenheit desselben nachtheilig wirkt, die Entfernung der heifsen Flüssigkeit nicht bewerkstelligt werden kann, insbesondere bei den Apparaten, wo die Siedepfanne mit einem Mantel versehen ist, zwischen welchem und der Pfanne die heifse Flüssigkeit sich befindet, Badpfannen, *bath pans*.

*Wilson* in D. p. J. Bd. 1. S. 76. Bd. 5. S. 261. — *Beale* u. *Porter* das. Bd. 30. S. 108. Bd. 31. S. 164. Bd. 32. S. 408.

Da bekanntlich durch Luftzug das Verdampfen von Flüssigkeiten befördert wird, so hat man sich auch beim Kochen des Z., um die Entwickelung der Wasserdämpfe zu beschleunigen, und dadurch die Concentration der Flüssigkeit zu befördern, eines Luftstroms bedient, welcher die letztere in steter Bewegung erhält. Hierauf beruht die Konstruktion des *Kneller*'schen Abdampfapparats. Man legt über den Boden einer

flachen kupfernen Pfanne, die durch freies Feuer, oder durch Dampf geheitzt wird, ein System von Röhren, welche an dem einen Ende verschlossen, am andern mittelst eines Querrohrs unter einander verbunden sind. Diese Zuleitungsröhren sind mit vielen kleinen niedersteigenden Röhrchen versehen, welche unten offen sind, und die ihnen durch die erstere zugeführte Luft ausströmen lassen. Die weiten Röhren, welche parallel neben einander nach der Länge der viereckigen Pfanne gestreckt, auf kupfernen Ständern ruhen, empfangen die Luft von einem weitern Rohr, welches durch ein Gebläse gespeist wird. Die Luft läfst man theils kalt, theils gewärmt in das Röhrensystem eintreten. Durch eine solche Einrichtung kann Z. bei einer Temperatur von 71 bis 77° C. zum Krystallisationspunkt gebracht werden, also bei einer weit niedrigern Temperatur, als in den Siedepfannen, analog dem Abdampfapparat im luftverdünnten Raum. Man gewinnt mehr Krystalle, weniger Syrup, als bei dem gewöhnlichen Verfahren, aber die Abdampfung geht auch sehr langsam von statten. — *Kneller* in D. p. J. Bd. 36. S. 124. — *Brame-Chevallier* m. heifs. Luft, das. Bd. 51. S. 227. Bd. 54. S. 159. — *De Mesmay* dgl. J. d. conn. usuell. T. 19. p. 133. — *Scharp* u. *Fawcett* D. p. J. Bd. 42. S. 175.

Um die hohe Temperatur beim Kochen des Klärsels zu vermeiden, welche in Verbindung mit dem Zutritt der Luft einen so nachtheiligen Einflufs auf die Güte des Z. hat, indem nämlich ein Theil krystallisirbarer Z. durch Aufnahme von Wasser in Fruchtzucker umgewandelt wird, konstruirte *Howard* einen Apparat, *vacuum pan*, um im luftverdünnten Raum, bei einer weit niedrigern Temperatur, als in offenen Pfannen, das Klärsel mittelst Dampfheitzung zu kochen. Die Pfannen sind flach, von 6 Fufs Durchmesser, mit einem luftdicht aufgesetzten, weiten, gewölbten Hut und Rohr zur Ableitung der Wasserdämpfe, und wenn die Flüssigkeit steigt, zur Aufnahme und Ableitung derselben versehen. Durch einen Kondensator, in welchen kaltes Wasser einträufelt, werden die sich entwickelnden Dämpfe niedergeschlagen, durch eine Luftpumpe die Luft verdünnt. Ein angebrachtes Barometer zeigt den Grad der Verdünnung der Luft und zugleich auch den Temperaturgrad der Dämpfe; je niedriger das Quecksilber im Barometer steht, je geringer der Druck ist, bei desto niedrigern Temperaturen kocht die Flüssigkeit; der niedrigste Kochpunkt des Klärsels in solchen Apparaten fällt, bei 1,5 engl. Zoll Quecksilberhöhe, auf 115° F., = 46,1 C.; die gewöhnlichste Siedetemperatur ist 150 bis 160° F. = 65,55 bis 71,11 C. Aufserdem ist auch ein Thermometer mit langem Rohr in die Flüssigkeit luftdicht eingetaucht, und ein eignes Instrument angebracht, um Probe nehmen zu können. Zu Anfang der Arbeit wird die Luft bis auf einen Stand von 1 Zoll Quecksilbersäule ausgepumpt, die Pumpe dann stets in Gang erhalten, damit jener Zustand der Luftverdünnung erhalten werde.

Eine vollständige Angabe der dem verstorbnen verdienstvollen *Howard* ertheilten Patente steht im *Repertory of Patent-inventions* Vol. 5.; ein weitläuftiger Auszug im Ind. T. 4. p. 214. T. 6. p. 399., mit Bemerkungen von *Güssefeld* in W. Z. Bd. 1. S. 131., 145., 162., 227., 241. — D. p. J. Bd. 26. S. 415. Bd. 27. S. 30., 125. Bd. 29. S. 275. — Ein Aufsatz von *Léon* in W. Z. Bd. 1. S. 229., 241. — Detaillirte Zeichnungen sind von *W. Oaks & Son*, Mechaniker in London, welche Apparate nach *Howard*'s Prinzip anfertigen, gegeben worden, im Auszug in D. p. J. Bd. 34. S. 197. — Ein Aufsatz in den V. d. G. 1834. S. 294., aus welchem die Zeichnung des Apparats entnommen, wie er jetzt in England üblich ist.

Beschreibung des auf Tafel XVI. Fig. 1. dargestellten *Howard*'schen Zuckersiedeapparats.

a die Siedepfanne, welche von 4 eisernen hohlen Säulen b, b getragen wird; sie kann durch das Rohr c, welches mit einem konischen Ventil d verschlossen ist, entleert werden; das Ventil wird mittelst des Hebels e geöffnet und geschlossen. Die Siedepfanne wird mit heifsem Dampf erwärmt, welcher in den Zwischenraum f durch das Rohr g zugeleitet wird; h Dampfzulassungsventil; i Rohr zum Abflufs des kondensirten Wassers; k Rohr um die Luft beim Anfang der Heitzung ausblasen zu lassen. l ein Apparat, welcher luftdicht in den Deckel der Siedepfanne eingesetzt ist, und in den Z. eintaucht; er dient um Probe zu nehmen, ohne dafs Luft von Aufsen dabei eindringen kann. Die Konstruktion desselben ist aus den Zeichnungen Fig. 13. bis 17. ersichtlich, von denen sogleich das Nähere. m Thermometer, welches in den Z. eintaucht, dahinter ist das Barometer. n das Vorrathsgefäfs, aus welchem nach dem Ablassen des gekochten Z. Klärsel durch die Röhre n′ eingelassen wird. o der Helm, welcher auf das Siedegefäfs aufgesetzt ist; der Deckel ist genau aufgeschliffen und mit Wasser gedichtet; o′ ein Sicherheitsventil, durch welches die Luft, nach Beendigung des Siedens, hereingelassen wird. p ein schräg abwärts gebognes Rohr mit einem Hahn q am Ende, um den übersteigenden Z. abzuführen. Der Wasserdampf, der sich während des Siedens entwickelt, zieht aus dem Helm in das Rohr r, aus diesem in das Gefäfs s, welches durch ein Kupferblech in 2 Hälften geschieden ist. Die vom Dampf mit fortgerifsne Flüssigkeit wird sich im Gefäfs s abscheiden und durch die Glasröhre t in das Rohr p gelangen. Die Glasröhre dient gleichzeitig dazu, den Stand der übergekochten Flüssigkeit anzuzeigen, ob man sie ablassen mufs. Man schliefst dann den Hahn u des Gefäfses v und öffnet q, worauf sich v füllt, während die darin enthaltne Luft in die Pfanne strömt. Schliefst man dann den Hahn q und öffnet u und den Lufthahn x, so fliefst der Z. in ein untergehaltnes Gefäfs aus. Der heifse Dampf zieht aus s nach dem gufseisernen Gefäfs y, in welchem er niedergeschlagen wird. z eine Wasserröhre, welche das Kondensationswasser auf das kupferne Sieb a′ leitet. Das kondensirte Wasser fliefst durch die Röhre b′ und das Ventil c′ zu der Luftpumpe, welche von der Dampfmaschine bewegt wird.

Anfangs heitzte man die *Vacuum pans* nur zwischen dem doppelten Boden mit Dampf, wie hier gezeichnet, später brachte man auch noch im Innern der Pfanne eine dreifache Schlange an, durch welche Dampf

geleitet wurde, von 70 engl. Pfund Druck auf den Quadratzoll, während der Zwischenraum zwischen dem doppelten Boden Dampf von 40 Pfd. Druck erhält. Die neuesten Pfannen, Fig. 2., haben einen möglichst flachen Boden, eine Schlangenröhre dicht an demselben, und zwischen diesem und dem Deckel ein cylindrisches Stück von 2½ Fufs Höhe, damit der Z. zum Steigen hinlänglich Raum habe, und weniger überfliefse. Der Zwischenraum der Böden empfängt Dampf von 1½ Atmosphären, die Schlange von 4 bis 4½ Atm. Spannung.

Das Instrument, mittelst welchem man Probe nehmen kann, ist in den Figuren 13. bis 17. nach einem gröfsern Mafsstab dargestellt. Es besteht aus einer cylindrischen Röhre, welche luftdicht mit dem Siedegefäfs verschraubt, schräg gelagert ist; das obere, aufsen befindliche Ende ist offen, das untere, eintauchende geschlossen, dagegen ist an der einen Seite unten ein Spalt a, von wenigstens ½ Zoll Breite. In dieser äufsern Röhre befindet sich eine zweite kürzere b, die sich in jener bewegen, aber nur um 180° umdrehen kann. Eine Oeffnung am untern Ende c korrespondirt mit der im äufsern Rohr, so dafs man beide Oeffnungen auf einander passend stellen kann (siehe Fig. 13. A.). Ein hölzerner Stempel d steckt im Innern der Röhren, schliefst aber nicht vollkommen an. Am obern Ende hat derselbe eine Nase, welche in einen Ausschnitt des innern Rohrs eingreift, wodurch dieses nach Belieben gedreht werden kann. Im untern Ende des Stempels befindet sich eine Höhlung, deren Oeffnung e mit den seitlichen Oeffnungen in beiden Röhren kommuniciren kann. Hierdurch wird es möglich, wenn man den Stempel und die innere Röhre in die gehörige Lage bringt, A Fig. 13., die Höhlung des hölzernen Stabes mit Zuckerflüssigkeit zu füllen, und ohne der Luft Zutritt zu gestatten herauszuziehen. Damit man die innere Röhre in der äufsern bequem drehen kann, ist im untern Theil ein enger Spalt f angebracht, in welchem etwas Talg oder Wachs sich befindet.

Soll eine Probe genommen werden, so stellt man den hölzernen Stempel mit dem innern Rohr in die Lage Fig. 13. C, und dreht dann beide in die Stellung A; jetzt füllt sich die Höhlung im Stempel mit Zucker. Hierauf wird in die vorige Lage C zurückgedreht, wodurch alle Gemeinschaft mit dem Siedegefäfs abgesperrt wird, der Stempel etwas herausgezogen, um denselben aufser aller Verbindung mit dem innern Rohr zu setzen; dann wendet man den Stempel in die Lage B, zieht ihn heraus und läfst die Probe abfliefsen.

Tabelle, welche die Kochpunkte des Klärsels bei den nebenstehenden Quecksilberständen angiebt.

| Stand des Quecksilbers in einem Schenkel des Heberbarometers über dem 0 Strich, engl. Zoll. | Siedepunkt der Zuckerflüssigkeit. Nach *Fahrenh.* | Nach *Celsius.* |
|---|---|---|
| 0,74 | 115 | 46,11 |
| 0,86 | 120 | 48,89 |
| 1,01 | 125 | 51,67 |
| 1,17 | 130 | 54,44 |

| Stand des Quecksilbers in einem Schenkel des Heberbarometers über dem 0 Strich, engl. Zoll. | Siedepunkt der Zuckerflüssigkeit. Nach *Fahrenh.* | Nach *Celsius.* |
|---|---|---|
| 1,36 | 135 | 57,22 |
| 1,57 | 140 | 60,0 |
| 1,80 | 145 | 62,78 |
| 2,05 | 150 | 65,55 |
| 2,36 | 155 | 68,33 |
| 2,72 | 160 | 71,11 |
| 3,10 | 165 | 73,89 |
| 3,52 | 170 | 76,67 |
| 4,00 | 175 | 79,44 |

Ist der Z. durchs Einkochen im luftverdünnten Raum zur erforderlichen Dichtigkeit gebracht, so wird er ins Kühlgefäſs, *cooler*, abgelassen, welches beim *Howard*'schen System richtiger Wärmer, *heater*, *warming sugar pan*, genannt werden sollte, da dieses Geräth nicht zum Abkühlen, wie bei den gewöhnlichen Siedepfannen mit Dampfheitzung, oder über freiem Feuer, dient. Der Wärmer ist eine kupferne Pfanne mit Dampfheitzung am Boden, welche unter die Siedepfanne gestellt wird; man läſst den in erster gekochten Z. in letztere ab, und bringt ihn auf eine fürs Körnen schickliche Temperatur, diese ist 180° F. = 82,22 C. So wie der Zucker diese erlangt hat, wird zum Füllen geschritten.

Ein anderer Apparat zum Sieden im luftverdünnten Raum ist in neuester Zeit von *Roth* konstruirt worden; bei demselben ist keine Luftpumpe angebracht, sondern durch bloſses Einspritzwasser und Ausblasen der Luft wird die Luft- und Dampfleere erzeugt. D. p. J. Bd. 33. S. 269. Der neueste Apparat von *Roth* in dem B. d. l. s. d'E. 1831. pag. 448. 1832. p. 198. — Andere Apparate ohne Luftpumpe sind angegeben von: *Bertin* in den Br. d'i. T. 9. p. 314. — D. p. J. Bd. 45. S. 426. — *Pelletan* das. Bd. 52. S. 412. Bd. 53. S. 39. *Prechtl* (Wiener Apparat) technol. Encyklop. Bd. 1. S. 25. Will man ohne Luftpumpe arbeiten, so kostet es weit mehr Dampf zum Ausblasen, und viel Kondensationswasser, welches zu pumpen gleichfalls eine bedeutende mechanische Kraft erfordert. Sehr wahrscheinlich wird daher durch Beseitigung der Luftpumpe wenig oder gar nichts erspart, und die Regulirung des Betriebs umständlicher.

Man klagt, daſs Z. im luftleeren Raum gekocht den Seetransport nicht verträgt, feucht wird, was mit in offnen Pfannen gekochtem Z. der Fall nicht ist.

4) Das Füllen, *empli, filling.*

Hat der Z. die gehörige Concentration, so wird er in die Kühler, *refraichissoirs*, *coolers*, geschlagen, welche in der Füllstube stehen, einem besondern gedielten Raum, getrennt von der eigentlichen Siederei, *laboratoire*. Sind die Siedepfannen nicht so gelagert, daſs aus ihnen unmittelbar in die Kühler entleert werden

kann, so wird der Z. erst in kleinere tragbare Becken, *bassins*, geschöpft, oder aus den Schaukelpfannen geschüttet, und diese in die gröfsern Kühler ausgegossen. Dieselben sind von Kupfer, cylindrisch mit einem wenig gewölbten Boden; man rührt, (stirrt), in ihnen mit hölzernen Stäben, Stirrhölzern, den Z., um theils die Abkühlung desselben zu beschleunigen, theils auch eine gestörte Krystallisation hervorzubringen, damit das Brod aus kleinen Krystallkörnchen gebildet werde, welche weit dichter und fester ineinander sich fügen, wie es erfordert wird. Hat sich der Z. auf 65 oder 70° R. abgekühlt, setzen sich ziemlich starke Krystallkrusten ab, so wird zum Füllen geschritten, d. h. zum Einschütten in die Formen.

Die Formen, *formes*, *moulds*, sind aus feinem, geschlemmten Thon mit einem Zusatz von Cäment, aus gebrannten zerstampften Formen bereitet; sie werden aufgedreht, nach einer Lehre auf der Drehscheibe, dann aber, um eine gleiche Form und mäfsige Stärke, dadurch bedeutende Leichtigkeit gegen die ältern Formen zu bedingen, in einer eignen Maschine ausgebohrt. Diese besteht aus mehrern Klingen, die so zusammengefügt sind, dafs sie mit ihren Schneiden einen Kegel bilden; mittelst dieser Vorrichtung werden die F. im Lichten ausgedreht.

Eine Drehbank ähnlicher Art, von *Hallette*, ist in D. p. J. Bd. 43. S. 291. abgebildet und beschrieben. — *Tourasse* in den Br. d'i. T. 9. p. 214.

Sie müssen inwendig ganz glatt, unglasirt, gut gebrannt, nicht zu porös sein, hell klingen. Sie sind von verschiedner Gröfse, und führen dann verschiedne Namen, als Raffinade-, Lumpen- und Basterformen, erstere haben 21 Zoll Höhe, 8 Z. Weite, die zweiten 24 Z. Höhe, 13 Z. Weite, die letztern 29 Z. Höhe, 15½ Z. Weite; sie werden hier in Berlin von Hrn. *Feilner* von vorzüglicher Güte für viele grofse Zuckersiedereien gefertigt. Zur gröfsern Haltbarkeit werden die F. mit Holzspan von Aufsen belegt und mit Reifen versehen, (sie werden geküpert, gehupelt*), *capée*); neue F. müssen erst mit aufgelöstem Z. getränkt, (fett gemacht), werden, wobei gewöhnliche Raffinadeformen an 1¼ Pfd. Z. aufnehmen, sonst saugen sie von dem hineingefüllten Z. so viel ein, dafs das Brod sehr porös wird, und stellenweis wie ausgefressen ist. Vor dem jedesmaligen Gebrauch werden die schon gebrauchten F. in einem sogenannten Formtrog, *mould cistern*, einem grofsen hölzernen Sumpf, in Wasser 12 Stunden lang eingeweicht, dann abgewaschen, die Oeffnung in der Spitze mit einem Leinwandpfropfen, *tape*, *plug*, versehen *(taper les formes)*, und in der Füllstube neben einander in Reihen aufgestellt, *plantage*, indem

*) Von *hoope*, ein Reifen.

man hie und da zerbrochne F. umgekehrt daneben stellt, um eine sichere Haltung der Reihe zu bedingen.

Man hat, da die irdnen F. zerbrechlich sind und viel Z. einsaugen, der verloren geht, auch metallne F. versucht; die aus Weifsblech waren, wegen des schnellen Rostens, unbrauchbar, dagegen glasirte F. aus Schwarzblech in England sich besser gehalten haben; auch kupferne F. sind versucht worden, welche aber am obern weitern Ende, wo der Klay anliegt, schnell Grünspan ansetzen. Selbst aus Zink hat man F. anfertigen wollen, welche jedoch, gleich den kupfernen, wegen der Schädlichkeit der sich bildenden Metallsalze, verwerflich sind.

Ist der Z. gehörig gekühlt, das Korn entwickelt, so wird derselbe mittelst einer Kelle an einem langen Stiel, *pucheux, ladle*, in die Füllbecken, *bassins*, gefüllt, welche von Kupfer mit 2 eisernen Handhaben und einer breiten Dülle zum bequemen Ausgiefsen versehen sind. Mittelst dieser schüttet ein Arbeiter den Z. in die Formen, allein er füllt jede F. nur halb, oder zu $\frac{1}{3}$ voll, und nachdem er seine bestimmte Zahl also gefüllt hat, *une ronde*, *round*, so fängt er bei der ersten F. an, die zweite Hälfte einzugiefsen, und füllt dann die F. bis 1 Zoll vom obern Rand voll. Der Zweck dieses mehrmaligen Füllens jeder F. ist, eine möglichst vollständige Mengung des Korns im ganzen Brod zu erreichen, weil das unterste im Kühler mehr krystallinisch ist, als das oberste. 10 Minuten nach dem Füllen zeigt sich eine Krystalldecke auf der Oberfläche der Brode, worauf man zum Holen (d. h. aus der Spitze holen) schreitet, *opaler (casser le sucre)*, *hauling;* man bedient sich 4 Fufs (für grofse Formen $4\frac{1}{2}$ F.) langer hölzerner Stäbe, Messer, *couteaux*, welche oben oval, unten spatelförmig geschnitten sind, mittelst welcher der dicke Z. auf folgende Art gerührt wird. Zuerst wird der in der Spitze der F. festgewordne Z. durch das Messer aufgelockert (los gemacht), sodann die Decke aus erhärtetem Z. vom Rand der F. abgelöst; man sticht längs der Wand der F. dreimal ringsherum bis gegen die Spitze in den Z., so dafs derselbe tüchtig durchgearbeitet wird, und keine Stelle an der Wand der F. unberührt geblieben ist, sonst entstehen an solchen Punkten Fehler, das Brod löst sich dann nicht von der F., oder solche Stellen erscheinen von undichter Struktur. Der Zweck dieser Operation ist: durch die Störung der Krystallisation den Anschufs regelmäfsiger Krystalle an den Wänden, im Gegensatz von der lockerern Krystallisation im Innern, zu behindern, die Masse gleichmäfsig zum Erstarren zu bringen, wodurch eine gleichmäfsige Dichtheit des ganzen Brods entstehen mufs. Nach $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde wird diese Operation wiederholt, man nennt sie dann das Stirren. Die Z.krytalle, welche sich im Kühler befinden, Pfannenzucker, werden ausgekratzt, und bei einer neuen

Verkochung zugesetzt. Die Temperatur in der Füllstube mufs 35° sein, damit der Z. in den Formen nicht zu rasch erkalte, wodurch die Brode verdorben werden, die Krystallisation fällt dann musig aus, die Masse ist nicht getrennt, der Syrup wird hartnäkkig zurückgehalten. (Der in der Füllstube verlorne Z. wird von Zeit zu Zeit vom Boden aufgenommen, aufgelöst, *petits eaux*, *raccourcis*, und bei dem Aufarbeiten mannigfaltiger Abfälle mit zugutegemacht.)

5) Das Decken, *terrage*, *bottoming*, *claying*, *whitening*. (Man versteht unter *donner les façons* sämmtliche Arbeiten beim Dekken auf den Böden.)

Sind die Brode, *pains*, *loafs*, während mehrer Stunden erkaltet, der Z. in ihnen fest geworden, was durch das Einsinken der Kruste in der Mitte erkannt wird, so werden sie auf die Böden, *greniers*, *floors*, geschafft; zu dem Ende sind in den übereinander liegenden Böden an korrespondirenden Stellen viereckige Langelöcher, *tracas*, ausgeschnitten, die nach der Füllstube herabführen und mit Fallthüren verschlossen sind. Durch diese Oeffnungen hindurch werden die Brode durch Arbeiter, welche eine Reihe bilden, nach den Böden geschafft, (Brode langen), oder durch eine von der Dampfmaschine bewegte Winde mit Korb aufgewunden. Die Formen werden auf den Böden, nachdem die Pfropfen gezogen, und mit einer Ale die Oeffnungen geräumt worden, *primer*, auf Potten, *pots à égoutter*, *draining pots*, gestellt, damit der abfliefsende Syrup, grüner S., ungedeckter S., *sirop verte*, *gros*, *s. découvert*, *green syrup*, sich in diesen sammeln kann. Diese S.potten sind, nach Mafsgabe der Gröfse der Brode, von verschiedner Gröfse, denn je gröfser ein solches ist, desto mehr fliefst S. ab, desto gröfser mufs also auch der Pott sein. Die für die Raffinadebrode fassen gegen 10 Pfund, die für Bastern aber 40 Pfd. S. Sie sind aus derselben Thonmasse gefertigt, wie die Formen, mit einem weiten runden Hals versehen, in welchen das spitze Ende der Form gut passen mufs, mit einem vorstehenden Rand am Boden, die gröfsten mit 5 Füfsen. Inwendig sind diese Töpfe glasirt. Die Luft auf den Böden mufs im Winter warm sein; zu dem Ende leitet man warme Luft aus den Trocknenstuben, oder aus besonders angelegten Heitzkammern auf die Böden; im Sommer ist aber im Gegentheil eine Abkühlung durch Oeffnung der Fenster während der Nacht erforderlich.

Anfangs fliefst der Syrup stark, nach und nach langsamer, die Grundfläche des Brods, *patte*, *bottom*, erlangt eine lichtere Farbe, indem der S. die farbigen Theile sammt dem Schleimzucker enthält, eine nicht krystallisirbare Mutterlauge des Z. Der grüne S. hat eine braune Farbe, ist dicker, als der Decksyrup, von welchem

gleich weiter gehandelt werden wird. Sobald das Brod zu Kopf ist, d. h. wenn der S. ⅔ des Brods herunter, ungefähr nach 8 Tagen, wird der S. aus den Potten in grofse Sammelpotten, *gathering potts*, zusammengegossen, der entleerte Pott wieder untergestellt. Aus den grofsen Potten wird der S. von den Böden durch kupferne Röhren in den Syrupsbehälter geleitet, welcher im Raum der Siederei aufgestellt ist. Hierauf wird der erste Thon gegeben, grüner Klay, *première couverture*, *fond*, *first clay*. Um nämlich den S. aus den Broden fortzuschaffen, bedient man sich seit langer Zeit eines Thonbreies, *clay pap*, welchen man von einer gewissen Konsistenz und Feuchtigkeit auf die Basis der Brode auflegt, dessen Wasser durch die porösen Brode durchsickert und den S. auszieht, freilich aber auch mehr oder weniger krystallisirbaren Z. von oben mit auflöst. Der zu diesem Zweck anzuwendende Thon ist theils Mergel, theils, wie bei uns, feuerfester eisenfreier Thon von Niedleben und Bennstädt (Bd. I. 1. S. 466.), welcher in einem in mehrere Abtheilungen getheilten Sumpf, dem Thonbak, *bac à terre*, eingeweicht, durchgearbeitet, täglich das überstehende Wasser abgezapft, frisches aufgegossen, durchgequirlt wird, bis derselbe durch und durch in einen weichen Brei verwandelt worden. Dann schlägt man denselben durch einen kupfernen Durchschlag, um die Knoten und sonstige fremde Theile zurückzuhalten. Der so vorbereitete Thon wird nun zum Decken benutzt. Die rechte Beschaffenheit desselben erkennt man daran, dafs eine auf der Oberfläche gemachte Furche nicht zusammenfällt; zu feuchter Thon taugt nicht, denn durch denselben entstehen leicht Löcher in der Basis der Brode, die sich immer tiefer einsenken, *rats*.

Soll der Klay gegeben werden, so stöfst man die harte Kruste des Brods ein, streicht mit einem Löffel den Thon über den Boden des Brods, *patte*; die Menge des Thons richtet sich nach der Beschaffenheit des Z., denn je mehr dieser S. enthält, desto mehr ist Wasser erforderlich, desto dicker macht man also die Thondecke. Die gewöhnliche Dicke des Klays beträgt einen Zoll. Man sorgt dafür, dafs der Thon weder durch Zugluft, noch durch Sonnenstrahlen, die darauf fallen, abtrocknet. Ist der Thon allmälig abgetrocknet, während welcher Zeit er mit einem Messer von der Form abgetrennt wird, *cerner*, so wird die trockne Thonscheibe, *esquive*, *cake*, abgenommen, und zum völligen Austrocknen auf Brettern unter der Decke der Böden aufbewahrt, die Oberfläche des Brods abgeglichen, bornen, mit Z. aufgefüllt und nach einigen Tagen, wenn die Oberfläche sich erhärtet hat, der zweite Klay gegeben, Bornklay, *seconde couverture*, *sec. clay*, und über diesen noch ein- und zweimal dünnerer Thon, je nachdem sich der S. leicht oder minder leicht absondert. Um sich nun zu über-

zeugen, ob der S. gehörig entfernt, das Brod nett ist, *bien net, neat*, zieht man einige Brode vorsichtig aus den Formen und sieht nach; ist es der Fall, so nimmt man die Thonkuchen herunter, reinigt die Oberfläche von Thon mittelst einer Bürste, *brushing-off*, (abhaken, *plamonter*), schlägt einen Fabrikstempel auf, und läfst die Formen noch so lange auf den Potten stehen, bis die Brode Born haben, *avoir fonsage*, *acquire face*, d. h. bis der Boden um einen Zoll tief hart geworden ist. Darauf werden die Brode gelöscht, aus den Formen losgeschlagen, *locher*, *loosening*, indem man die Form gegen einen Holzblock (Löschstuhl) geschickt aufstöfst, und an verschiednen Stellen diese Operation wiederholt, bis das Brod sich gelöst hat. Gewöhnlich geschieht das Löschen gleich beim Abhaken. Die Brode werden dann auf Bastmatten mit übergestürzten Formen umgekehrt, damit sich die Feuchtigkeit, die sich noch in der Spitze befindet, durch das ganze Brod vertheile. Ist dies geschehen, hat sich das Brod verzogen, so wird die Form abgenommen, und das Brod ½ bis 4 Tage lang auf dem Boden abgetrocknet, dann in die Trocknenstube geschafft. Die Formen werden nach dem Gebrauch im Formtrog eingeweicht, dann abgewaschen und zum Ablaufen des Wassers aufgestellt. Das Formtrogwasser enthält daher Z. und geht deshalb im Sommer leicht in Gährung über. Man verkauft es an Destilliranstalten, die es zur Anfertigung einer geringen Sorte Rum benutzen.

Der beim Decken gebrauchte Thon wird, nachdem die Kuchen ganz ausgetrocknet, in einer Abtheilung des Thonbaks mit Wasser aufgeweicht, abgeschlemmt, mit neuem gemischt und wieder verbraucht.

Der Decksyrup, *sirop couvert*, *s. fin*, *treacle*, wird theils zusammen aufgesammelt, theils nach jedem Klay besonders, *changer le sirop*, indem der vom ersten Klay weniger fein ist, mehr S., weniger krystallisirbaren Z. enthält, als der vom letzten, welcher viel krystallisirbaren Z., wenig Schleimzucker enthält. Der Decksyrup sieht gelblichbraun, blafsgelb aus, schmeckt angenehm süfs, ist dünnflüssiger, als der grüne S. Der letzte Decksyrup heifst Nalop, d. h. Nachlauf, Tröpfel, *sirop d'égout*, *drips*, er ist der feinste, enthält fast gar keinen Schleimzucker.

Ueber die Klär. d. Syrupe, *Dubrunfaut* in D. p. J. Bd. 38. S. 443. — *Bourgoin* über Syr., das. Bd. 40. S. 236.

Man deckt auch feinen Z. mit concentrirtem Z.syrup, Decksel, *claircage*, *the liquoring*, welchen man aus gedeckten feinen Lumpen, oder anderm gedeckten Z. durchs Auflösen bereitet und aufgiefst. Er mufs genau dieselbe Wärme als das Brod haben. Der Z.syrup wirkt dadurch, dafs er, mit krystallisirbarem Z. gesättigt, beim Durchsickern durch das Brod denselben nicht auflöst, dagegen Schleimzucker aufnimmt, welcher leichter löslich ist, und dafür einen Theil krystallisirbaren Z. absetzt. Der Z., aus welchem der Decksyrup gefertigt wird, mufs nothwendig ein fei-

ner Z. sein, wodurch diese Methode theurer ausfällt, als die Thondekkung. Der abfliefsende Decksyrup enthält den Schleimzucker in Masse, und ist dadurch wenig werth im Vergleich mit dem zum Decken angewendeten. Wasser statt Syrup aufzugiefsen ist unthunlich, die Brode werden dadurch aufgelöst, es sei denn, dafs man auf dem Boden des Brods gedeckten Z. gepulvert ausbreitet, und nun ein wenig Wasser aufgiefst. (*Derosne* schlug zum Decken Alkohol vor, welcher bekanntlich den Schleimzucker weit leichter im concentrirten Zustand auflöst, als den krystallisirbaren Z.; aber vielerlei Uebelstände und grofse Verluste, aufser dem Preis des Alkohols, machen den Vorschlag unpraktisch.)

Zuweilen wird von Konsumenten eine bläuliche Färbung des Z. verlangt, welche man mittelst in conc. Schwefelsäure aufgelösten und mit Marmor niedergeschlagnen Indigo giebt; früher wendete man wohl Eschel dazu an.

6) Die Brode werden hierauf in die Trocknenstube, *étuve*, *séchoir*, *drying stove*, geschafft, eine Kammer von dicken, oder besser von doppelten Wänden gebildet, zwischen welchen eine Schicht ruhender Luft sich befindet, der schlechteste Wärmeleiter. Die Kammer enthält starke Gerüste, auf denen man die Brode aufstellt, einen eisernen Ofen mit eisernen Rauchröhren, welche einigemal auf- und absteigen, ehe sie in den Schornstein ausmünden, um die heifsen Gase der Flamme und des Rauchs vollständiger zu benutzen. Die Heitzung des Ofens geschieht von Aufsen, damit das Stauben vermieden werde, wodurch der Z. an angenehmen Aeufsern verlieren würde. An der Thür ist ein Thermometer aufgehangen, welches letztere man durch eine Scheibe sehen kann. Am entgegengesetzten Ende der Kammer ist ein Abzugskanal für die heifse, feuchte Luft angebracht, durch welche das durch die Wärme verdunstete Wasser als Dampf abgeführt wird. Denn nur durch den steten Wechsel von heifser Luft, die sich mit Wasserdampf beladet, kann ein Abtrocknen stattfinden. Eine wichtige Sache ist die Regulirung der Wärme; anfangs mufs sie ganz gelind sein, damit die noch feuchten Brode durch eine rasch gesteigerte Temperatur nicht gesprengt und gelb werden, *pains reslés*; man läfst den Abzugskanal offen, damit die feuchten Dämpfe die Brode nicht erweichen. Nach und nach läfst man die Wärme bis 45° steigen, welcher Temperaturgrad nicht überschritten werden darf. Nachdem die Brode einige Tage lang in einer solchen Wärme erhalten worden sind, läfst man letztere wieder auf 35° abnehmen. Statt die Trocknenstuben unmittelbar mittelst eines eisernen Ofens zu heitzen, hat man weit sicherer gegen Feuersgefahr dieselben durch Dampfröhren erheitzt, welche in horizontalen hin und hergehenden Windungen im untern Raum gelagert sind, darüber die Brode.

Sind die Brode gehörig getrocknet, *étuvé*, so werden sie einpapiert, *habiller*, *papering*, gebunden, gewogen und aufs Lager

gebracht. Man unterscheidet vollkommen tadellose Waare und solche, wo z. B. die Spitze beschädigt ist, *sucres rélés*, oder wo man sie ganz abgeschlagen hat, *caboches*, weil sie gelb war. Um kleine Fehler in der Spitze zu verbessern, bedient man sich auch einer von *Howard* angegebnen Maschine, die Brode zu beschneiden und neue Spitzen anzufertigen; es sind Messer, die so zusammengefügt sind, dafs durch deren Schneiden ein hohler Kegel gebildet wird.

W. Z. Bd. 1. S. 148. — Ueber schwarze Flecke in Melisbroden, E. J. Bd. 11. S. 134.

Der im Vorstehenden geschilderte Prozefs ist der der Anfertigung der feinsten Sorten Z.brode, genannt feine Raffinade, Canarienzucker, *quatre-cassons*; da aber die Bedürfnisse des Publikums verschieden, auch zu wohlfeilern Preisen raffinirte Z. im Handel sein müssen, und die Nebenprodukte bei der Fabrikation jenes hiezu anwendbar sind, so werden, wenn eine dazu hinlängliche Portion vorhanden, mit Zusatz von Rohz., auch ohne diesen, geringere Sorten in den Z.siedereien produzirt. — Meliszucker, Lumpen- oder Kochzucker, *lumps*, Farinzucker, *bâtardes, vergeoises*, sind Produkte in abnehmender Qualität, welche Siedereien bald mehr, bald minder, nach dem Bedarf produziren. Melis wird ebenfalls in kleinen Broden, Lumpen in gröfsern, Farin in grofsen Formen, in sogenannten Bastern, *bâtardes*, *bastards*, dargestellt. Der ehemalige strenge Gebrauch in den Z.siedereien, erst feine Raffinade, dann Melis, Lumpen, dann Farin zu fabriziren, den einen Syrup hiezu, den andern dazu zu verwenden und zu dem Ende aufzusammeln, selbst auf Kosten der Güte desselben, ist in besser eingerichteten Anstalten längst beseitigt. Das leitende Prinzip ist der Bedarf des Waarenlagers, also das Merkantilische, und in der Reihenfolge der Arbeiten der Vorrath an Zwischenprodukten, Formen etc.

Man benutzt den letzten Decksyrup von feiner Raffinade, Nalop, wieder zu feiner Raffinade, den übrigen Decksyrup auch zu Melis, Kochzucker, wie die Umstände sind; den grünen S. zu Kochz., Farin; den S. von Melis, Lumpen zu gelben und braunen Farin, und von diesem zum gewöhnlichen braunen S., doch wird auch der grüne S. von Melis, wenn der Bedarf an verkaufbaren S. grofs ist, mit den Z.abgängen verdünnt hiezu angewendet. — Die Darstellung der weniger feinen Raffinaden ist der der feinern Sorten ganz analog. Beim Klären wird weniger Kohle und Blut angewendet, als bei der feinen Raffinade, das Einkochen nicht bis auf jenen hohen Punkt getrieben, sondern nach Verschiedenheit der Beschaffenheit der rohen Stoffe verschieden. Beim Decken waltet der Unterschied

schied ob, dafs man nach Mafsgabe der zu produzirenden Z.sorte zum Theil weniger oft Klay giebt. Bei den Lumpen wird die braune Spitze beim Löschen abgeschlagen, und zu Farin angewendet, das Brod in der Trocknenkammer getrocknet, mit hölzernen Hämmern an langen Stielen in Stücke geschlagen oder mittelst Quetschwalzen zerbrochen, und in dieser Form verkauft; eben so verfährt man mit dem Farinz., welcher braun in der Spitze und bräunlichgelb im übrigen Theil des Brods aussieht, viel Schleimz. enthält. — Der braune Syrup von dem Farin, *melasse*, welcher keinen krystallisirbaren Z. mehr ausgiebt, wird als Kaufmannsgut in den Handel gebracht; allein man verfertigt auch einen solchen aus dem grünen S. von Bastern, Lumpen, Melis, vermischt mit den eingekochten Waschwassern von dem Knochenschwarz der Filter, dem Schaum, den zusammengekratzten Z.abgängen, welche auf diese Art mit zu Gute gemacht werden, *melasse évaporée*. (Meistens wird von Kaufleuten dieser S. mit Stärkesyrup versetzt.)

In den Z.siedereien fertigt man auch Kandis, *sucre candis*, weifsen, gelben und braunen, und verwendet dazu ein kräftiges, mehr oder minder gefärbtes Klärsel, welches man weniger stark einkocht, weil eine regelmäfsige Krystallisation beabsichtigt wird, nicht wie bei dem Z. in Broden eine unregelmäfsige, ein Festwerden in Masse. Man bedient sich kupferner Gefäfse, Töpfe, durch welche Zwirnfäden in Abständen von ungefähr $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zollen von einander durchgezogen sind; damit durch die Löcher kein Z. durchfliefse, ist das Gefäfs, nachdem die Fäden gezogen, von Aufsen mit Papier überkleidet. Man füllt die Töpfe mit eingekochtem Klärsel, stellt sie in eine Trocknenstube, deren Temperatur 32° beträgt, und erwartet den Anschufs, welcher binnen 7 bis 8 Tagen erfolgt ist. Darauf giefst man die süfse Mutterlauge, Kandisstürzel, ab, spühlt die Krystalle mit Wasser, bringt die Töpfe in eine stark geheitzte Trocknenstube, und klopft dann auf den Boden derselben, wodurch sich das Ganze vom Boden und den Wänden löst, die Fäden abreifsen, und der Anschufs als ein zusammenhängendes Stück von der Form der Töpfe erhalten wird.

Literatur über Zuckerbereitung, Raffination, aufser dem bereits Angeführten. S. J. Bd. 25. S. 187. — *Boucherie* Br. d'i. T. 1. p. 182. — D. p. J. Bd. 3. S. 235. — *Rohde* Meth. Melasse v. Z. zu trennen, das. Bd. 7. S. 178. — *Pajot Descharmes* das. Bd. 14. S. 438. — *Guillon* über d. Klären, das. Bd. 14. S. 435. — *Piniaud* Br. d'i. T. 9. p. 8. — *Payen* über feucht werdenden Z., A. d. l'i. fr. T. 1. p. 66. — *Schulz* im J. d. p. I. Bd. 12. S. 294. — Das. Bd. 15. S. 249. — *Lartique* u. *Loze*, Br. d'i. T. 19. p. 279. — *Berry* Abdampfapparat, B. d. l. s. d'E. 1831. p. 111. — *Barlow* Methode Z. zu klären und zu bleichen, in D. p. J. Bd. 18. S. 481. Bd. 21. S. 479. — *Derosne* Vorschlag Z. durch Alkohol zu reinigen. Das. Bd. 21. S. 47. — *Jennings* über Raffination Bd. 22. S. 266. Bd. 29. S. 281. — *Faw-*

*cett* und *Clark* Methode der Darstellung von Rohz., das. Bd. 31. S. 443. — *Davies* Methode Z. zu sieden, das. Bd. 34. S. 139. — *Howard* u. *Hodgson*, das. Bd. 34. S. 197. — *Bates* Verf. Z. zu klären Bd. 36. S. 129. Bd. 37. S. 193. Bd. 43. S. 295. — *Aitchison* Abdampfapparat., das. Bd. 42. S. 240. — *Guppy* Appar. z. Körnen d. Z., das. Bd. 39. S. 214. — *Archbald* Darstell. von Rohz., das. Bd. 43. S. 139, 296. — *Robinson* Zuckerraffination, das. Bd. 41. S. 290. — *Turner* und *Shand* Reinigung d. Rohz., das. Bd. 43. S. 142. — Reinigung d. Rohz. mit Chlorkalk, E. J. Bd. 11. S. 150. — *Ure* Abdampfkessel, D. p. J. Bd. 45. S. 389. Bd. 47. S. 318. Bd. 51. S. 278. — *Poole* Meth. Syrup aus d. Rohz. zu ziehen, das. Bd. 45. S. 235. — *Gutteridge* u. *Stevens* Z.siedeapparat, das. Bd. 50. S. 281. — *Peuvion* Mittel d. Krystallis. zu beförd., das. Bd. 49. S. 302. — *Terry* u. *Parker* Z. zu klären, das. Bd. 51. S. 446. — *Ure* über d. Ausbeut. b. Raffiniren, V. d. G. 1834. S. 302. D. p. J. Bd. 54. S. 45, 113. — *Newton* Appar. Z. zu kochen, das. Bd. 53. S. 135. — Englisches Verf. Z. zu raffiniren, V. d. G. 1834. S. 294.

Im preufsischen Staat waren im Jahr 1829 42 Zuckersiedereien im Betrieb, von denen 8 in Berlin. Das gröfste Geschäft macht die Firma Gebr. *Schickler*, in deren Siedereien in Berlin die vorzüglichsten neuern Apparate des Auslands aufgestellt und in Betrieb gesetzt sind; in jeder Hinsicht eine Musteranstalt.

Zuckereinfuhr im preufs. Staat.

| | *a*) An Raffinade aller Art, Kandis. | *b*) gelb., braunen Farin, Kochz. | *c*) Rohzucker f. d. Siedereien. | *d*) Syrup. |
|---|---|---|---|---|
| | Centner. | Centner. | Centner. | Centner. |
| 1825 | 28815 | 4449 | 265009 | 96021 |
| 26 | 15581 | 2583 | 274770 | 97440 |
| 27 | 12831 | 1544 | 333202 | 85548 |
| 28 | 12410 | 2202 | 382872 | 92818 |
| 29 | 24751 | 980 | 440920 | 89117 |
| 30 | 22663 | 701 | 429380 | 98121 |
| 31 | 18675 | 1901 | 764149 | 131665. |

## *B.* Von der Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben.

Der Berliner Chemiker *Marggraf* war der erste, welcher 1747 das Vorhandensein von krystallisirbarem Zucker in der weifsen Rübe, Mangold, nachwies und die Darstellung lehrte; 1796 nahm *Achard*, gleichfalls ein Berliner Naturforscher, die Sache wieder auf, und errichtete eine Versuchsanstalt zu Cunern in Schlesien, der Baron *v. Koppy* eine Anstalt zu Krayn in Schlesien 1805, der Gutsbesitzer *Nathusius* auf Alt-Haldensleben, welche Anstalten aber sämmtlich seit mehrern Jahren aufgehört haben zu arbeiten. 1812 wurde dieser Zweig der Fabrikation in Frankreich einheimisch, es entstanden nach und nach mehrere Fabriken, die sich seit 1815 von Jahr zu Jahr vermehrt haben. Im Jahr 1828 bis 29 haben 103 Fabriken beinahe 5,000000 Kilogr. R.zucker geliefert; im Jahr 1829 bis 30 waren deren an 200 im Gang, sämmtlich in den nördlichen Departements, welche zwischen 9 bis 10 Millionen Kilogr. Zucker lieferten; im Jahr 1830 bis 31 218.

Die Runkelrübe, Zuckerrübe, (Burgunderrübe), *betterave*, *beet*, weifser Mangold, *(beta Cycla)*, und gemeiner Mangold (*beta vulgaris*), ist eine zweijährige Pflanze, hat eine cylindrische, dicke Wurzel; sie treibt im ersten Jahr blos die Wurzel nebst W.blättern, im zweiten aber einen Stengel, blüht und trägt Saamen. Es giebt eine aufserordentliche Menge von Bastarden von beiden Pflanzengattungen; *Payen* unterscheidet vorzugsweise 5. 1) Die Feld-R.-rübe, *disette*, sie ist inwendig und auswendig weifs, mit weifsen Blattstielen, auch giebt es eine rosenrothe Spielart, die beim Querdurchschneiden abwechselnd rothe und weifse Ringe zeigt. Sie wächst stark aus der Erde, erreicht unter allen Sorten die ansehnlichste Gröfse, da sie wohl 25 Pfd. an Gewicht erreicht; ihr Saft ist aber sehr wasserreich, etwa von 6° B. 2) Die schlesische R.-rübe, birnförmig abgerundet, weifses Fleisch, derb; sie gewährt nach *Achard* die gröfste Produktion an Zucker; ihr Saft zeigt 8 bis 10° B. Auch diese Varietät zeigt mitunter jene verschieden gefärbten Ringe. 3) Die grofse weifse R.rübe, spindelförmig, lang, scheint wenig Z. zu geben, wird auch nicht kultivirt. 4) Rothe Rübe, länglich rund; man kultivirt sie nur für den Küchengebrauch, eben so die Spielarten, als die gelbe, kleine rothe. 5) Gelbe Rübe, von mittler Länge, gelbes Fleisch, Spielarten davon haben rothes Fleisch, andere weifses, mit gelber Schale. — Nach dem Gehalt an krystallisirbaren Z. geordnet, folgen die Varietäten der R.rübe auf einander, wie folgt: 1) die weifse schlesische, 2) die grofse gelbe, 3) die gefärbten Spielarten der 1sten Sorte, 4) die rothe R., dann die gefleckte roth und weifse, die gelbe, die kleine rothe, zuletzt die Feldrübe.

*Payen* in D. p. J. Bd. 18. S. 379.

Die R.rüben enthalten, nach chemischen Analysen: Wasser, krystallisirbaren Zucker (9,8%), (Schleimzucker, Mannazucker, letzter nach *Pelouze* Produkt durch den Einflufs der Luft), Pflanzeneiweifs, Faserstoff, Gallertsäure, (stickstoffige Substanz), Fett und ätherisches Oel, ein grünes bitteres Harz (Chlorophyll), Gummi, rothen und gelben Farbstoff, äpfels. Kali, Ammoniak, Salmiak, schwefels., phosphors. und oxals. Kalk, Kiesel- und Thonerde, Spuren von Eisen- und Manganoxyd, Schwefel.

*Pelouze* chemische Untersuchung der Runkelrübe in D. p. J. Bd. 43. S. 53. — *Blanquet* über *Pelouze*'s Untersuch. das. S. 142. — *Sprengel* Analyse der Asche aus der Wurzel und den Blättern, in E. J. Bd. 13. S. 475.

Ein fruchtbarer, lehmiger Sandboden, der so locker ist, dafs sich die Wurzel darin gehörig ausbilden kann, aber bindend genug, um in der trocknen Jahreszeit nicht ganz auszutrocknen, ist der vorzüglichste für die R.rübe; Thonboden ist gleichfalls geeignet und besonders in trocknen Jahren sehr vortheilhaft. Die Acker-

krume mufs hinlängliche Tiefe haben, da die Rüben 1 bis $1\frac{1}{4}$ Fufs lang werden. In den ersten Wochen des Wachsthums ist Feuchtigkeit sehr zuträglich, später aber ist trocknes Wetter nöthig; sie erlangen zwar in nassen Jahren eine bedeutende Gröfse, sind aber dann wäfsrig und faulen leicht. Man kann die R.rüben mehrere Jahre hinter einander auf demselben Acker bauen, gewöhnlich pflegt man nur zweimal hinter einander dies zu thun, und sodann Getreidearten, Hülsenfrüchte, Klee. Um die Bildung salpeters. Salze in den Rüben zu verhüten, ist es rathsam, die R. auf Feldern zu bauen, welche vor 1 oder 2 Jahren gedüngt worden, aber noch kräftig genug sind; am zweckmäfsigsten ist Stalldünger, R.rübenblätter, R.abfälle. Der Acker wird 2 oder 3mal möglichst tief gepflügt und im Frühjahr der Saame theils in gleichen Abständen gesteckt, theils dicht gesäet, indem man später die jungen Pflanzen auszieht und versetzt; ein weniger empfehlenswerthes Verfahren. Man steckt in Reihen von 18 bis 20 Zoll Abstand, je 4 Zoll einen Saamen; sind dieselben aufgegangen, so mufs das Feld behackt werden, am besten nach vorangegangnem Regen, um das Unkraut zu zerstören, auch mufs fleifsig gejähtet werden. Man läfst hiebei auf 8 Zoll eine Pflanze stehen. Das Behacken und Zerstören des Unkrauts mufs im Lauf des Sommers mehrmals wiederholt werden. Vor allem ist stehendes Wasser in den Furchen zu vermeiden, weshalb man Kreuzfurchen macht, um so die R. vor dem Wasser zu schützen.

Sobald die untern Blätter der R. stark gelb zu werden anfangen, sich gegen den Boden senken und kraus werden, tritt die Zeit der Ernte ein, im Lauf des Septembers; kleine Fröste schaden nicht, da die R., wenn sie im Lande bleiben, leicht —5° ohne Schaden vertragen; man pflegt deshalb, wegen mehrerer Vortheile, die Einerntung nicht zu beeilen, um so mehr, als die R. gerade gegen das Ende ihres Wachsthums an Zuckergehalt zunehmen. Man gräbt sie aus, sticht das Kraut mit dem Spaten nebst einer dünnen Scheibe von der R. ab, befreit dieselbe von anhängender Erde und läfst sie, wenn das Wetter schön, kein Nachtfrost zu erwarten, über Nacht auf dem Feld. Sind die R. ausgenommen, so sind sie gegen Frost sehr empfindlich und jedes erfrorne Stück fault sogleich im Magazin und steckt die gesunden R. an; solche beschädigte R. müssen von den andern gesondert und so schnell als möglich auf Z. verarbeitet werden. Beim Aufbewahren der Rüben ist sowohl jede Erhöhung der Temperatur, als auch das Erfrieren zu vermeiden, eine Temperatur von 0° bis 5° ist die passendste; jedoch hat die Erfahrung gelehrt, dafs R. auch nach dem Erfrieren, wenn sie nur nicht vorher aufthauten, gleichen Z.gehalt haben, als vorher. Steter Luftwechsel ist vortheilhaft, indem dadurch

eine Erhitzung vermieden, und der Wassergehalt der R. vermindert wird; nach *Dubrunfaut* können dieselben wohl 40 bis 50$\frac{0}{0}$ verlieren. Zuckerreiche R. verderben weniger leicht, als zuckerarme. — Nach Erfahrungen französischer Landwirthe produzirt eine Hectare Land im mittlern Durchschnitt, 23750 Kilogr. R., oder $3\frac{11}{12}$ Morgen $50777\frac{1}{2}$ Pfd., also 1 Morgen 12964 Pfd., oder, da der Scheffel R. im grofsen Durchschnitt 1 Centner wiegt, gegen 120 Scheffel; jedoch sind auch Fälle vorgekommen, wo die Hectare nur 10000, aber auch entgegengesetzte, wo sie 80 und 90000 Kilogr. lieferte. Die beste Gröfse der R. ist zu 2 bis 3 Pfd. Gewicht.

Die sicherste Methode der Aufbewahrung grofser Massen von R. zum allmäligen Verbrauch behufs der Zuckerfabrikation ist die in 2 Fufs tiefen und $2\frac{1}{2}$ Fufs breiten, in festem Boden gegrabnen Gräben; sie werden noch 2 F. hoch über der Erde aufgeschüttet, mit einer Lage Erde bedeckt, welche hinreicht, dieselben vor dem Frost zu schützen. Sie müssen häufig untersucht werden, damit man nöthigenfalls sie sogleich verarbeite. Hat man aber recht trockne luftige Magazine, so kann man sie auch in diesen aufbewahren, aber nie in Haufen über 4 F. Höhe. Auf die Erhaltung der R. ist die gröfste Sorgfalt zu verwenden, denn im entgegengesetzten Fall geht durch Vernachlässigung die ganze Z.produktion verloren.

*Dubrunfaut* in W. Z. Bd. 1. S. 540. Bd. 3. S. 109. Bd. 5. S. 198. — *de Beaujeu* das. Bd. 4. S. 301, 449. — *Dubrunfaut* empfiehlt das Schwefeln der Rüben, *mutisme*, um durch das schwefligsaure Gas die Gährung aufzuhalten. Erstlich ist noch nicht bestimmt der Nutzen dieses Verfahrens erwiesen, und zweitens wird dadurch der Rückstand als Viehfutter ganz unbrauchbar.

Die Prozesse zur Gewinnung des Z. aus R.rüben zerfallen in folgende: 1) das Waschen, 2) Zerreiben, 3) Auspressen des Safts 4) Läuterung, 5) Einkochen, 6) Klären und Filtriren, 7) Krystallisiren.

1) Das Reinigen oder Waschen der R. ist nur bei denjenigen nöthig, die in Gruben aufbewahrt wurden, nicht bei frischen und gesunden Wurzeln, hier reicht das Abputzen hin. Zum Waschen der R. bedient man sich einer von *Champonnois* angegebnen Waschvorrichtung; sie besteht aus einem 6 Fufs langen, 3 F. im Durchmesser haltenden Lattencylinder, welcher horizontal mittelst einer eisernen Axe über einem Wasserkasten gelagert ist, in welchen derselbe bis an die Axe eintaucht. Die beiden Enden des Cylinders sind offen, und mit schraubenförmig gewundnen halben Bodenplatten geschlossen, welche einen Abschnitt einer archimedischen Schraube bilden, so dafs am einen Ende die R., welche in einen Rumpf geworfen werden, von diesem Schraubensegment beim

Umdrehen des Lattencylinders ergriffen und in denselben geführt, am andern Ende ausgestofsen werden. Mit einer solchen Maschine können in 12 Arbeitsstunden 12000 Kilogr. R., 240 Centner, gereinigt werden; man gebraucht 2 Kubikmeter Wasser, oder zu 90 bis 100 Centnern 65 preufs. Kubikf. W. — *Hallette*'s Waschmaschine ist erster sehr ähnlich.

*Champonnois* in W. Z. Bd. 2. S. 351. D. p. J. Bd. 38. S. 441. — *Hallette*'s Maschine in W. Z. Bd. 4. S. 444. D. p. J. Bd. 38. S. 439.

2) Die R. werden nun zerrieben, um sie zum Auspressen des Safts vorzubereiten. Die Reibemaschinen bestehen aus Trommeln, welche mit Rauhblech, oder mit Sägeblättern besetzt sind, die die vorgeworfnen R. fassen, und vermöge grofser Peripheriegeschwindigkeit zwischen der eng anliegenden Decke zerreifsen. Je vollkommner das Gewebe im Innern der R. zerrissen wird, desto vollständiger werden die Zellen geöffnet, und der Saft bei dem nachherigen Pressen gewonnen. Mit den Reibemaschinen von *Thierry* und *Molard* können in einer Stunde, durch ein mit 3 Pferden bespanntes Rofswerk, bei 300 Umdrehungen der Trommel 3500 Kilogr. R., an 70 Centner, zerrieben werden.

*Thierry* in D. p. J. Bd. 15. S. 161. — Beschreibung der auf Tafel XVII. Fig. 3. und 4. in zwei senkrechten Durchschnitten dargestellten Reibemaschine nach *Moulfarine*'s Konstruktion. a Gestell der Maschine, b Vorlage von Gufseisen, durch eine Zunge in 2 Hälften getheilt. c die hohle Trommel, d die Axe derselben; auf der Peripherie sind an beiden Seiten Nuthen eingedreht, um Sägeblätter e, e einbringen zu können, die durch Leisten gegen einander festgedrückt werden. Um nicht nöthig zu haben, wenn man einzelne abnehmen will, alle von der Trommel zu nehmen, so ist in $\frac{1}{8}$ des Umfangs der Trommel ein Riegel eingeschoben, welcher von Aufsen hervorgezogen werden kann. f Getriebe an der Axe der Trommel, in welches das Rad g eingreift, welches auf die Axe h aufgekeilt ist; i hölzerne Riemscheibe, k Ständer für das Vorgelege. l Vorrichtungen von Holz, mittelst welcher ein Arbeiter die Rüben vorschieben und gegen die Trommel andrücken kann, m Kasten, mit Metall ausgeschlagen, in welchen der R.brei fällt. n Decke über der Trommel, inwendig auch mit Blech beschlagen. Die Trommel mufs 5 bis 600 Umdrehungen in der Minute machen.

3) Hierauf schreitet man zum Auspressen des Safts, Abscheidung der Trebern. Zu dem Ende sind Hebel- und Schraubenpressen, Keilpressen, hydraulische Pr., kurz Pr. aller Art angewendet worden. Unter allen verdient für gröfsere Anstalten die hydraulische den Vorzug, sie erfordert einen weit geringern Raum zur Aufstellung, arbeitet mit einer grofsen Kraft und hinlänglich schnell, was bei dieser Fabrikation eine Hauptsache ist.

Beschreibung der auf Tafel XVII. Fig. 12. dargestellten hydraulischen Presse. Das Gestell derselben besteht aus 2 durch hohe Rippen

verstärkten eisernen Platten a, b, welche durch 4 runde Säulen von Schmiedeeisen c, c verbunden sind. Die Enden derselben sind in Vertiefungen der Platten bei d, d eingelassen, und werden durch Keile in denselben festgehalten; die vorgeschraubten Platten e, e hindern das Ausweichen. f der Prefscylinder aus Gufseisen, g der Prefskolben. Der obere Theil der Höhlung des Cylinders innerhalb des Kopfs desselben ist ausgebohrt, so dafs er möglichst genau an den Kolben anschliefst; der untere Theil der Höhlung ist dagegen etwas weiter. Eine gute Liederung mufs im ausgedrehten Kopf angebracht sein. Auf dem Kolben ruht die Prefsplatte h, welche auf der untern Fläche durch Rippen verstärkt ist. An den 4 Ecken hat die Platte halbrunde Höhlungen, mit denen sie an den 4 Säulen des Gestells auf und nieder geht. Eine kleine Druckpumpe ist in einem Wasserkasten von Gufseisen i aufgestellt, siehe Fig. 13. (Um Raum zu sparen, ist dieser Kasten mit der Pumpe gleich neben dem Prefscylinder gezeichnet worden, er wird aber, wie es der Raum des Lokals erlaubt, aufgestellt.) k das gufseiserne Gestell für die Druckpumpe, der eine Ständer l ist geschlitzt, und enthält 2 Bolzenlöcher für 2 verschiedne Ruhepunkte des Hebels, um mit derselben Kraft einen gröfsern Druck ausüben zu können. Der Kopf des Bolzens hat einen Einschnitt, in welchen eine Klinke eingelegt wird, damit er sich während des Pumpens nicht herausziehen kann. Fig. 14. ein Durchschnitt der Pumpe mit ihren Ventilen. Die Pumpe m ist von Rothgufs, das Saugrohr n hat ein Kegelventil mit langem Stiel; der Stiefel ist weiter als der Kolben p, der zugleich Kolbenstange ist, und durch eine Stopfbüchse q geht. r das Druckventil, s das Sicherheitsventil, in Fig. 13. mit dem Hebel und Gewicht belastet, t das Ablafsventil, mittelst welchem das Wasser aus dem Prefscylinder in den Wasserkasten abgelassen werden kann, siehe Fig. 15. u das Kommunicationsrohr, welches das Wasser aus dem Pumpenstiefel nach dem Prefscylinder führt. Nicht selten bringt man statt einer 2 Druckpumpen von verschiednen Dimensionen an; die gröfsere gebraucht man zu Anfang des Pressens, wo der Widerstand geringer ist, um eine gröfsere Geschwindigkeit zu erlangen, die kleinere zuletzt, weil dadurch ein gröfserer Effekt ausgeübt wird. Man hat auch wohl in einem Stiefel beide Kolben vereinigt, wo dann die Kolbenstange des gröfsern Kolbens hohl war und den kleinen Kolben enthielt.

Eine Pressung von 100000 bis 110000 Kilogr. auf 48 Quadratdecimeter Fläche des Prefsbeutels, oder auf den preufs. Quadratzoll eine Pressung von gegen 3 Centnern, ist hinreichend, um den Saft auszupressen. 20 bis 25 Kolbenhübe in der Minute sind gerade ausreichend, denn eine zu schleunige Pressung ist nicht vortheilhaft. Die Prefsbeutel werden aus starker Hanfleinwand, deren Garn sehr fest, (auch aus feinem Bindfaden) gefertigt; die Gröfse ist variabel, allein es ist immer vortheilhafter, sie nicht zu grofs zu machen, etwa 3 F. lang, $1\frac{1}{2}$ F. breit, mehrere auf einmal abzupressen, 25 bis 30, die man über einander über die gufseiserne Prefsplatte auflagert, welche einen Deckel aus Flechtwerk trägt, damit der abgeprefste Saft sich sammeln und vermittelst ange-

brachte Düllen durch eine vertikale Röhre abfliefsen kann, die zum Ineinanderschieben eingerichtet ist und so der Auf- und Abbewegung der Prefsplatte folgen kann. Zwischen die aufgestapelten Prefsbeutel werden gleichfalls Horden von Flechtwerk, *claies*, gelegt, welche vorher mit Lauge abgekocht worden, um den Geschmack zu beseitigen, den die Rinde der Weidenruthen besitzt. In 12 Stunden Arbeitszeit kann 10 bis 12mal abgeprefst werden; man erhält dann, wenn jedesmal 400 Kilogr. (nahe 8 Centner) zerriebne R. geprefst werden, und die Ausbeute an Saft 70$\frac{0}{0}$ beträgt, in jener Zeit 2800 bis 3600 Liter Saft (2445 bis 2934 Quart). Man wechselt dann die Säcke um, prefst zum zweitenmal je 2 und 2 zwischen die geflochtnen Deckel gelagert, und gewinnt noch 5$\frac{0}{0}$ Saft, zusammen 75$\frac{0}{0}$. Wenn man aber die einmal geprefste Masse in einem dazu vorgerichteten Behälter 10 Minuten lang mit Dampf behandelt, ohne dafs die Masse zum Kochen kommt, und dann prefst, so gewinnt man 15 bis 19$\frac{0}{0}$ an Saft mehr, im Ganzen 85 bis 89$\frac{0}{0}$. Der so gewonnene Saft erfordert zum Schäumen etwas weniger Kalk, da ein Theil des Eiweifsstoffs durch die Anwendung von heifsem Dampf geronnen ist; man kann ohne allen Nachtheil denselben mit dem kalt geprefsten mengen, und beide zusammen verarbeiten.

*Payen* in den A. d. l'i. T. 7. p. 34. — *De Mesmay* in D. p. J. Bd. 45. S. 416.

In der neuesten Zeit empfahl *de Dombasle* ein Verfahren den Saft zu gewinnen, bei welchem die Zerkleinerung der R. durchs Zerreiben und das Pressen des Safts erspart wird. Die R. werden mittelst einer Schneidemaschine in dünne Scheiben zerschnitten, die zerschnittnen Stücke in Fässer geschüttet, welche etwa 2000 Liter fassen, in welchen man dieselben mit 1000 Liter Wasser maceriren läfst. Es sind 9 solcher Fässer aufgestellt. Das Wasser wird in einem Vorrathsbehälter durch Dampf auf 100° erwärmt, und sodann in das erstere Fafs geleitet. Nach ½ Stunde zeigt die Flüssigkeit 2°; man läfst nun dieselbe ins zweite Fafs, und so fort bis zum fünften, wo der Saft 5½° an der Syrupwage zeigt, und zum Läutern geeignet ist. Der so gewonnene Saft gelangt klar und durchsichtig in die Behälter, verlangt weniger Kalk. Der Rückstand ist nicht unbrauchbar fürs Vieh. — *Clémandot* rathet dieses Verfahren mit dem ältern zu kombiniren, und den geprefsten Rückstand zu maceriren und dann wieder zu pressen.

*de Beaujeu* in D. p. J. Bd. 51. S. 449. — *Clémandot* das. Bd. 54. S. 451. — *de Beaujeu* im Journ. d. connaiss. usuell. T. 20. p. 232.

Die ausgeprefsten Trebern werden am besten auf einer Darre getrocknet, in welchem Zustand sie sich am besten aufbewahren lassen; der sonst scharfe, unangenehme Geschmack derselben wird hiedurch vermieden.

Der geprefste Saft besitzt ein spezif. Gewicht von 1,0347 bis 1,0483 bei 15° *Pelouze,* eine schwärzliche Farbe, ist trüb, und wird immer dunkler gefärbt, je länger man mit dem Läutern ansteht. Der Zweck dieser Operation ist, die den Zucker im Runkelrübensaft begleitenden fremden Substanzen, Gallertsäure, Eiweifsstoff, Salze, Säuren zu entfernen, welche die Abscheidung desselben hindern. Es giebt 3 verschiedne Methoden dieses Ziel zu erreichen, *a*) Das Verfahren von *Achard*, *b*) das der Kolonieen bei der Gewinnung von Rohzucker aus dem Saft des Zuckerrohrs, und *c*) das kombinirte Verfahren, *méthode française.*

*a*) *Achard*'s Verfahren, von *Crespel* in Frankreich seit 1810 befolgt.

*Achard* rieth conc. Schwefelsäure mit Wasser verdünnt anzuwenden, sie schlägt aus dem frisch geprefsten Saft die Gallertsäure, den Eiweifsstoff sammt der sonstigen stickstoffhaltigen Materie in Flocken nieder, zersetzt auch die Kali- und Ammoniaksalze; der Saft nimmt statt einer schwarzen eine röthliche Farbe an, welche erstere ein Zeichen eintretender Verderbnifs ist. *Achard* schreibt für 100 Pfund Saft 677 Gran conc. Schwefelsäure vor; *Crespel* nimmt auf 100 Liter 240 bis 250 Gramme, gegen $2\frac{1}{2}$ Tausendtheil des Gewichts des Safts, welche mit dem $2\frac{1}{2}$fachen Gewicht Wasser verdünnt werden; man setzt sie sogleich nach dem Pressen hinzu, (und läfst den Saft in irdnen oder blanken kupfernen Gefäfsen 12 bis 18 Stunden lang stehen). Sind die Rüben angefault, so kann die Menge der Säure nach *Kodweifs* verdoppelt werden. Darauf wird der Saft in die Läuterpfanne gebracht und mit Kreide oder Kalkbrei neutralisirt. *Achard* lehrte für obige Menge angegesäuerten Saft $5\frac{1}{6}$ Loth gepülverte Kreide zusetzen, *Crespel* schreibt auf 100 Liter 536 Gramme gebrannten Kalk vor, welcher vorher zu einem Brei gelöscht worden, nach dessen Zusatz die Flüssigkeit tüchtig durchgerührt wird. Der sich bildende Niederschlag besteht aus oxal- und schwefels. Kalk. Die Quantität der Kreide oder des Kalks mufs so grofs sein, dafs eher etwas mehr, als zu wenig angewendet wird, damit keine Säure ungebunden im Saft bleibe. Wendet man gebrannten Kalk an, so werden die Ammoniaksalze zersetzt und Ammoniak frei. *Achard* rieth bei 40° $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Quart Milch, *Crespel* $\frac{1}{2}$ Quart Rindsblut zuzusetzen, (auch noch die bei einer vorgängigen Klärung angewendete Knochenkohle), dann den Saft auf 75° zu erhitzen. Bevor dies aber geschieht, mufs man sich überzeugen, ob der Saft die hinlängliche Menge Kalk erhalten hat. Man nimmt bei 50° einige Loth davon ab, kocht in einem Kölbchen, filtrirt, und kocht das Filtrat; überzieht sich dasselbe mit einer Kalkhaut, so ist zu viel Kalk zugesetzt, bleibt der Saft aber klar, so fügt man eine Spur Kalkmilch hinzu,

kocht auf; zeigen sich gallertartige Flocken, so enthält der Saft zu wenig Kalk, bleibt alles klar, so ist genug K. im Kessel. Das heifse Fluidum wird dann durchgeseiht, der Schaum und Bodensatz in Prefsbeuteln abgeprefst.

Die *Achard*sche Methode, gut geleitet, liefert einen eben so kräftigen Z. als die der Kolonieen, die Syrupe haben einen angenehmen Geschmack, halten sich gut. Ein Uebelstand bei diesem Verfahren ist aber, dafs der geläuterte Saft schwefels. Kali und viel aufgelösten Gyps enthält, welcher beim Einkochen langsam niederfällt und die Pfannen inkrustirt, wodurch bei Pfannen, die mit freiem Feuer geheitzt werden, leicht ein Anbrennen bedingt wird; auch schäumt der Syrup stark, wenn der Z. dem Krystallisationspunkt nahe kommt. Deshalb mufs man in den meisten Fällen die Krystallisation bei niederer Temperatur herbeiführen, wobei viel Zeit und Arbeit verwendet werden mufs und viel Wärme verloren geht, auch schiefst mit dem Zucker der gelöst gewesene Gyps an, ungefähr 2$\frac{0}{0}$ vom Gewicht des Z.

*Achard* die europäische Z.fabrikation aus Runkelrüben etc. Leipzig 1809. Die Zucker- und Syrupsfabrikation aus Runkelrüben etc. 1810.

*b*) Das Verfahren der Kolonieen, von *Hermbstädt* 1810 empfohlen.

Es beschränkt sich auf alleinige Anwendung des gelöschten Kalks mit Ausschlufs der Schwefelsäure, es eignet sich nur für die Wurzeln, welche wenig Kalisalze enthalten, und ganz untadelhaft sind; alle angegangnen Stellen müssen vor dem Zerreiben abgeschnitten werden, sonst schreitet die Entmischung unaufhaltsam vorwärts. Der Kalk bedingt ein Abscheiden des Eiweifsstoffs, Bindung der freien Säuren, Zersetzung der ammoniakalischen und Kalisalze, deren Säuren mit dem Kalk unlösliche Salze bilden. Daher mufs der Saft nothwendig alkalisch reagiren, indem Ammoniak und Kali in ihm frei werden. Man läfst die Pfanne mit 500 Quart Saft bis 80° kommen, und setzt dann 5½ Pfd. zu Staub gelöschten Kalk, der vorher mit Wasser zu einer Milch angerührt worden ist, hinzu, währenddem ein Arbeiter tüchtig durchrühren mufs. Man läfst nun die Flüssigkeit zum Sieden kommen, es entsteht ein dichter Schaum, die Flüssigkeit enthält eine grofse Menge von geronnenen Klümpchen, die sich zu Boden setzen; ist dies geschehen, so sieht dieselbe bernsteinfarben aus. Ist aber die Menge des Kalks noch nicht ausreichend, so ist die Flüssigkeit trüb, milchig, dann setzt man noch etwas Kalk hinzu, bis die eben angegebne Farbe der Flüssigkeit und der krümliche Niederschlag sich gehörig zeigen. 4$\frac{0}{0}$ Kalk ist das Minimum, welches man überhaupt unter allen Umständen zu obiger Menge R.saft zusetzen kann, um eine klare Flüssigkeit zu erhalten; das Maximum beträgt 7¾ Pfd. Die

Probe, ob genug Kalk zugesetzt worden, besteht in einer Bronzefarbe des geläuterten Safts, in welchem sich kleine Flocken, wie Käse in geronnener Milch, in Haufen schnell zusammenziehen; auch bildet sich eine dünne trockne Haut von kohlens. Kalk. Der klare Saft wird sodann unter der Schaumdecke abgelassen, am besten mittelst eines Hebers. Zum Läutern bedient man sich theils Pfannen, die über freiem Feuer, theils solcher, die mittelst Dampf zwischen dem doppelten Boden geheitzt werden. Ein Nachtheil dieser Methode ist, dafs durch einen Ueberschufs an Kalk, so wie durch das dadurch frei gewordne Kali, ein Theil Zucker verändert, die Krystallisation der Melasse behindert oder gänzlich unmöglich gemacht wird. Auch erhält der Z. dadurch einen unangenehmen Geruch und Geschmack (vergleiche vorn Seite 168, 170.).

*Hermbstädt* Anleitung zur praktisch-ökonomischen Fabrikation des Zuckers etc. aus Runkelrüben, Berlin 1811. 2te Aufl. 1814. — *Chaptal Mémoire sur le sucre de betterave*, Paris 1821. *3me édit.* Auch in dessen Agrikulturchemie, von *Eisenbach* und *Schübler*, Bd. 2.

Ein Instrument zur Bestimmung der nöthigen Kalkmenge hat *Bourgoin* angegeben. D. p. J. Bd. 43. S. 292.

*c*) Das französische Verfahren, zuerst von *Mathieu de Dombasle* beschrieben.

Es besteht darin, die alkalische Flüssigkeit, welche man durch die Anwendung der Läuterungsmethode mit Kalk erhält, und welche freies Kali und Ammoniak besitzt, durch Schwefelsäure zu neutralisiren. Nach *Dubrunfaut* setzt man die Säure kurz nach dem Kalk zum Saft, Andere geben die Vorschrift, die Säure erst dann zuzusetzen, wenn der mit Kalk geläuterte Saft sich klar abgesetzt hat; *Clémandot* endlich rathet geläuterten Saft bis 12° B. einzukochen, und nach dem völligen Entweichen des Ammoniaks die Schwefelsäure zuzuschütten. Erstere Methode ist darum nicht räthlich, weil sich viel Gyps in der Flüssigkeit auflöst, dessen Nachtheil unter *a*) gelehrt worden ist, auch schwefels. Ammoniak, welches durch nachmaliges Kochen ein saures Salz wird, und dem Syrup schädlich ist. Dies Alles ist nach dem Verfahren von *Clémandot* vermieden. Man kann annehmen, dafs auf 3 Kilogr. Kalkhydrat ungefähr 1 Kilogr. conc. Schwefelsäure nöthig ist; eine vollständige Neutralisation ist Hauptsache. Hat man dieselbe erreicht, so ist es dann möglich, das Klärsel später unter der Siedetemperatur zum langsamen Krystallisiren zu bringen.

*Clémandot Essai de chimie et observations pratiques sur la fabrication de sucre de betteraves.* Paris 1829. pag. 27. Ein Auszug in W. Z. Bd. 3. S. 537. — *Payen* Meth. d. überschüss. Kalk zu entfernen, das. Bd. 1. S. 564.

Man hat auch statt des Kalks oder der Schwefelsäure Zinkvitriol zum Schäumen und Läutern anwenden wollen, allein es entsteht dadurch

leicht ein Nachtheil für die Gesundheit (vergl. vorn Seite 173.). — *Derosne* Anwend. v. Thonerde statt Kalk, W. Z. Bd. 2. S. 28.

*Clémandot* rathet den Saft, ehe man ihn abdampft, durch ein mit Knochenkohle bestreutes Filter laufen zu lassen, um die noch fein zertheilten in demselben schwebend erhaltnen Eiweifsflöckchen völlig abzuscheiden, wodurch die Concentration erleichtert und die Beschaffenheit des Z. verbessert wird. Man kann zweckmäfsig die zum Klären gebrauchte Kohle hiezu verwenden, wodurch der in derselben zurück gebliebne Syrup benutzt wird. Solch filtrirter Saft giebt beim Kochen weniger Schaum, steigt nicht so, wie der nicht vorher filtrirte, welcher eine stete Aufmerksamkeit beim Einkochen erfordert, damit er nicht übersteige.

5) Das Abdampfen geschieht am zweckmäfsigsten theils in Schaukelpfannen über freiem Feuer, oder in mit Dampf geheitzten flachen Pfannen. Während desselben mufs eine vollständige Neutralisation durch Zusatz von Schwefels. erreicht werden. Man fährt mit dem Sieden fort, bis der Syrup heifs eine Dichtigkeit von 26° B zeigt, d. i. kalt 30°, dann ist das Volum von 25 auf 4 gebracht. Hat derselbe die angegebne Dichtigkeit erlangt, so wird zur Klärung geschritten.

*Hallette*'s Dampfkochapparat, Ind. T. 4. p. 295. — Dessen Concentrationsapparat mit steter Wirksamkeit (Dampfheitzung). Das. T. 8. p. 195. Pl. 13 et 14. — *Léon*'s Klärkessel mit Dampfheitzung, das. p. 233. Pl. 14. — *Drouault*'s Apparat, das. T. 5. p. 628. — *Oudart*'s geschlofsner Siedekessel in W. Z. Bd. 2. S. 441. — *Roth*'s Dampfapparat vergl. vorn S. 185. — *Pecqueur*'s Dampfapparat im Ind. Tom. 8. p. 172. — *Moulfarine*'s Dampfapparat, D. p. J. Bd. 45. S. 269.

Beschreibung der auf Tafel XVI. dargestellten Siedepfanne, welche durch Dämpfe geheitzt wird, die durch am Boden derselben liegende Röhren streichen, nach *Pecqueur*'s Angabe; Fig. 9. Grundrifs, Fig. 10. Vorderansicht. a die kupferne Pfanne, b b′ Hauptdampfröhren, an welche Ansätze angelöthet sind, in denen die gebognen Dampfröhren c, c, c stecken, die am abgerundeten Ende der Pfanne mittelst einer Schiene und Schrauben an den Boden befestigt sind. Von dem Rohr b tritt der Dampf in die Dampfröhren ein, und gelangt durch diese ins Rohr b′, aus welchem derselbe und das niedergeschlagne Wasser abgeleitet wird. d ein Hahn, der den aus dem Dampfkessel durchs Rohr h zugeführten Dampf ins Rohr b ein-, und d′, der den Dampf und das Wasser durch das Rohr e nach dem Dampfkessel abfliefsen läfst. Vor dem Hahn d′ befindet sich bei f ein Klappenventil, damit das Wasser nicht in die Dampfröhren zurücktreten kann, wenn man vergessen hätte, beim Schliefsen des Dampfhahns d den Dampfhahn d′ zu öffnen, der den Abzug des Dampfs möglich macht. g ein kleiner Hahn, um die Luft aus dem Dampfröhrensystem ausblasen zu lassen.

Will man die Pfanne kippen, so dreht sie sich um die starken Röhren, die in gabelförmigen Zapfenlagern q, q auf den gufseisernen Trä-

gern i, i ruhen; diese Bewegung wird durch den Hebel k hervorgebracht, den man um seine Axe l dreht. Letztere hat 2 kleine Arme, die in einigem Abstand vom Mittelpunkt mit 2 längern Armen m, m einer andern Welle n charnierartig verbunden sind; die Welle n ruht in niedrigen eisernen Zapfenlagern o, o. Die Flüssigkeit wird dann durch den grofsen Hahn p aus der Pfanne abgelassen. Unter dem Pfannenboden sind 2 Hölzer in der Länge gestreckt, durch Querriegel verbunden, damit der Boden sich nicht biege; hinten lagern sie auf der Welle l, vorn werden sie mittelst 2 eiserner Tragebänder gehalten, die mit dem Pfannenrand verschraubt sind.

6) Das Klären wird nothwendig, um die aus dem Saft beim Concentriren sich abscheidenden, früher im Saft gelösten, Materien zu entfernen. Hatte man Kalk zum Läutern angewendet, so besteht die Verunreinigung aus kohlens. und oxals. Kalk, wurde Schwefels. gebraucht, aus Gyps; aufserdem müssen noch Extraktivstoff, Schleim, Farbstoff, Salze, freies Kali u. a. m., welche die Krystallisation behindern, entfernt werden. Man läfst den R.saft bis 50° sich abkühlen, und setzt nach älterer Weise auf 100 Liter desselben 1 Liter Rindsblut, (oder 2 Liter abgerahmte Milch) und einige Zeit darauf 3 Kilogr. Knochenkohle zu, läfst einige Minuten lang aufkochen, schäumt ab, setzt noch etwas Blut oder Milch zu, verfährt eben so, und läfst nach einigen Minuten Ruhe den Saft auf die Filter laufen. Die Filtrireinrichtung ist entweder der in den Z.raffinerieen übliche Kasten, oder *Taylor's* Filter.

In der neusten Zeit lehrte *Dumont* ein anderes zweckmäfsigeres Verfahren die Kohle anzuwenden. Man kocht nämlich den S. nicht mit Thierkohle, sondern schüttet das zu filtrirende Klärsel auf ein Filter, in welchem gekörnte Knochenkohle, von dem Korn des Jagdpulvers, mit Wasser angefeuchtet zwischen zwei durchlöcherten, mit Seihetüchern belegten, Böden ausgebreitet ist, ähnlich den Wasserfiltrirapparaten. Nach in Paris veranstalteten Versuchen war der Erfolg sehr günstig, die Klärsel fast farblos und von angenehmen Geschmack, was mit denen nach alter Weise durchs Kochen mit Thierkohle geklärten der Fall nicht ist. *Dumont* nahm aber auch 25 $\frac{0}{0}$ vom Gewicht des Safts Kohle. Man kann jedoch die Kohle noch ein zweitesmal anwenden, wodurch der Saft auf $\frac{3}{4}$ entfärbt wird, ein drittes Mal wirkte die Kohle sehr wenig. Man kann Klärsel von 30 bis 32° B. bei 20°, von 36 bis 38° B. heifs filtriren, wobei dann gröbere Kohle nothwendig ist. Alles Klärsel mufs vorher gut geklärt und vollkommen dünnflüssig sein, bevor es auf das Kohlenfilter kommt, soll der günstige Erfolg stattfinden.

*Dumont* in W. Z. Bd. 3. S. 531. Br. d'i. T. 17. p. 35. — B. d. l. s. d'E. 1832. p. 385. — *Dubrunfaut* darüber in D. p. J. Bd. 38. S. 443. — *Payen* desgl. B. d. l. s. d'E. 1832. p. 200.

7) Weil das Verkochen des Klärsels viele Schwierigkeiten darbietet, und sehr leicht, besonders wenn man über freiem Feuer arbeitet, der Z. verdorben werden kann, so wählte *Achard* das Prinzip der allmäligen Verdunstung und freiwilligen Krystallisation, von ihm die regelmäfsige Krystallisation genannt, im Gegensatz der gestörten. Das Klärsel wurde bis 35° B. mittelst einfach gespannter Dämpfe abgedampft, dann in Krystallisirschüsseln, *cristallisoirs*, aus Weifsblech gegossen, in denen es wenig hoch stand; die Gefäfse stellte er in eigens dazu angelegten auf 30 bis 34° geheitzten Zimmern auf. Die auf der Oberfläche und an den Wänden sich bildenden Krystalldecken wurden mit hölzernen Spateln durchstofsen, abgetrennt, so dafs das Verdunsten des Wassers ungehindert fortdauern konnte, wodurch neue Krusten sich bildeten. *Crespel* verbesserte das Verfahren darin, dafs er über freiem Feuer langsam einkochte, und das Gemeng von festem Zucker und Syrup durch Walzen zerreiben liefs und in Beuteln auspresste. Der so erhaltne Rohzucker ist blafsgelb von ziemlich reinem Geschmack.

Von dem Verfahren der langsamen Krystallisation läfst sich überhaupt nur sagen, dafs es ein unvollkommnes, sehr zeitraubendes und kostspieliges ist, dafs trotz dem, dafs man zur Ausführung weniger geübte Arbeiter gebrauchen kann, doch sehr leicht der Syrup verderben, schimmeln, sauer werden kann; die so gewonnenen Rohz. sind aber kräftig, sehen besser aus, als sie wirklich sind, aufgelöst geben sie dunkler gefärbte Syrupe, als man hätte vermuthen sollen. Man kann zum langsamen Krystallisiren ein Klärsel anwenden, welches noch freie Säure enthält, während ein alkalisches Klärsel auf diese Weise nicht zum Krystallisiren gebracht werden kann, indem der Z. völlig neutral sein mufs; (vergl. vorn Seite 203.).

Das jetzige Verfahren, bei gut gereinigtem Klärsel, ist folgendes. Man kocht dasselbe am Zweckmäfsigsten in mit Dampf geheitzten Pfannen, oder auch in Schaukelpfannen, zum Krystallisationspunkt ein; (vom Probenehmen siehe vorn S. 178.). Gutes, tadelloses Klärsel wird bis 115°, schwächere Klärsel aber, oder Syrup von der ersten Krystallisation, bis 118° gebracht, ehe der rechte Concentrationspunkt eintritt. Der Z. wird dann in Kühlgefäfse geschüttet, in welchen er allmälig auf die zum Füllen nöthige Temperatur sich abkühlt. Mit Vortheil hat man sich zum Einkochen des Z. der Apparate mit luftleerem Raum bedient, (vergl. Seite 182.). Man füllt den Z. sodann entweder, wenn er sich sehr leicht verkocht, in Melisformen, oder, wenn er stark schäumt, und eine unvollständige Reinigung verräth, in Bastern, damit er grobkörnig werde. und den S. besser fahren lasse; im letztern Fall wird nicht gestirrt, man läfst die Formen ruhig bis auf 20° sich abkühlen. Nach

24 Stunden bringt man sie auf Potten in eine andere Stube, *purgerie*, deren Temperatur 15°; nach 12 bis 14 Tagen hört das Ablaufen der Melasse auf; man entleert alle 24 Stunden die abgelaufne Melasse, weil sie leicht in Gährung übergeht. Nach 14 Tagen werden die Brode gelöscht, der Z. bildet eine lose zusammenhängende krystallinische Masse, die leicht zerfällt. Die Spitze ist feucht, sie wird, wenn die Nässe unbeträchtlich ist, herausgekratzt, dem übrigen Z. zugefügt, im entgegengesetzten Fall dem Z. im Kühler zugethan.

Ueber die gegenseitigen Vortheile der einen oder der andern Methode des Krystallisirens ist in Frankreich viel Streit gewesen; siehe hierüber *Jallu* in D. p. J. Bd. 29. S. 283. W. Z. Bd. 2. S. 60. Eine weitere Auseinandersetzung findet man in *Dubrunfaut's* Werk, und einem Aufsatz in W. Z. Bd. 2 S. 347. Bd. 3. S. 100.

Das Verfahren beim Raffiniren des Rohzuckers aus R.rüben ist dasselbe, wie bereits vorn S. 189. angegeben worden; man deckt theils mit Thonbrei, theils mit Z.lösung, *clairçage*, letztere Operation findet bei einer Temperatur von 40° statt; man zieht das Brod nicht aus der Form, sondern kratzt den Z., nachdem das Klärsel ihn gereinigt hat, so weit dies geschehen, mit einer Hacke ab, nimmt ihn heraus und trocknet ihn, gieſst dann wieder Klärsel auf und wiederholt dieses Verfahren, bis aller Z. aus der Form genommen. Durch dieses Verfahren nimmt der Z. 12% an Gewicht zu. Der grüne Syrup, so wie der Decksyrup, werden möglichst schnell verkocht, und zwar geht man bis 118°, oder sie werden auf 30° B. verdünnt, abgeschäumt, durch Knochenkohle filtrirt und abgedampft. Der aus dem Syrup gewonnene Z. wird stärker gefärbt sein als der erste, und wird dann am zweckmäſsigsten mit Thon gedeckt; (Lumpenzucker; die gefärbten Spitzen zu Bastern). Der von den Lumpen abfallende Syrup wird wieder verkocht, bis er keinen krystallinischen Z. mehr liefert. Den schlechten braunen, schmierigen Z. netzt man mit Wasser, preſst ihn aus, schmelzt und klärt mit Thierkohle und verfertigt aus ihm eine Art Farin. Der zuletzt bleibende, nicht mehr krystallisirende Syrup, *melasse*, ist braun, schmierig, schmeckt widrig, und enthält viel salzs. Kalk; man benutzt ihn am besten zur Branntwein- oder Essigfabrikation.

*Achard* giebt die Zuckerausbeute aus dem Saft der Runkelrüben zu 3,78%, *Hermbstädt* zu 2,75% vom Gewicht R. an, *Chaptal* zu 3%, *Mathieu de Dombasle* zu 2% raffinirtem Z., *Crespel* zu 5% Rohzucker, *de Beaujeu* zu 4 bis 5%, von welchem die Hälfte als Raffinade erhalten werden kann. Die besten R.rüben geben $5\frac{1}{3}$ bis $6\frac{2}{3}$ Rohz. Da nun *Pelouze* an 10% Z. im Saft entdeckt hat, so geht noch viel verloren.

Literatur über die Gewinnung von Runkelrübenzucker aufser dem schon Angeführten.

*Krause* Darstell. d. Fabrikat. d. Z. aus R.rüben, Wien 1834., welches Werk hier besonders mit benutzt worden ist. — *Zierl* über d. gegenwärt. Zustand d. R.rübenzuckerfabrik., im B. K. u. Gbl. 1832. S. 154., 552., 659. — Zusammenstell. d. in Frankr. angewendet. Meth. R.z. darzustellen, E. J. Bd. 12. S. 138. — *Chaptal* in S. n. J. Bd. 6. S. 228. — *Descroizilles* in D. p. J. Bd. 13. S. 273. — *Paris* Abdampfmethode, Br. d'i. T. 7. p. 85. — *Crespel*'s Fabrik zu Arras, D. p. J. Bd. 18. S. 122. — *Blumenthal* u. *Laporte* Meth. R.saft durch Alkohol auszuziehen, Br. d'i. T. 9. p. 161. — A. d. l'i. n. T. 24. p. 308. — *Tilloy* über die Entwickel. von Salpetergas aus d. R.rübensaft, D. p. J. Bd. 18. S. 398. Bd. 20. S. 485. — *Payen* Mittel den Salpeter aus dem R.saft zu entfernen, A. d. l'i. T. 2. p. 161. — *Crespel* über R.z.fabrikation. W. Z. Bd. 1. S. 567. D. p. J. Bd. 28. S. 415. — *Clémandot* desgl. in E. J. Bd. 8. S. 27. — *Dubrunfaut* in W. Z. Bd. 3. S. 97. D. p. J. Bd. 33. S. 169. Bd. 37. S. 194. — *de Beaujeu* in W. Z. Bd. 4. S. 297., 449., 513., 548. — *Mounier*'s Fabrik zu Douai, D. p. J. Bd. 40. S. 163. — *Köchlin*'s Fabrik zu Homburg, das. Bd. 42. S. 127. W. Z. Bd. 5. S. 481. — *Charvet* über d. Klären, D. p. J. Bd. 43. S. 318. — *Kodweifs* im J. d. pr. Ch. Bd. 3. S. 350.

*C.* Von der Gewinnung des Zuckers aus dem Ahornsaft, *sucre d'érable*, *sugar of maple*.

Man hat in Nordamerika (Louisiana) im vorigen Jahrhundert angefangen, aus dem Saft des Zuckerahorns (*Acer saccharinum*) Zucker zu gewinnen, eben so in Deutschland u. a. Ländern aus dem Spitzahorn, gemeinen und Feldahorn, Silberahorn. Man bohrt die Bäume gegen Ende Januars und Februars 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fufs hoch über der Erde an mehrern Stellen schräg aufwärts etwa 1 Zoll tief an, so dafs der Splint ganz durchbohrt ist, steckt in die $\frac{1}{2}$ Zoll weiten Bohrlöcher Rohr- oder Hollunderstäbchen, die den Saft in untergesetzte Gefäfse leiten. Der Ausflufs des Safts dauert für jeden Stamm 5 Tage, im Ganzen bis Mitte März, wo die Blätter sich entwickeln; die Wunde vernarbt, und die Operation soll, nach vielen Versuchen, ohne Nachtheil für die Bäume sein. Der gewonnene Saft ist klar, fast wasserhell, spezif. Gewicht 1,003 bis 1,005, nach Mafsgabe der Witterung, des Klimas, besonders von dem langsamen Uebergang des Winters in den Frühling abhängig. In Kaschau, in Ungarn, lieferten 1816 200 Bäume 75 Pfd. sehr schönen Rohzucker und an Syrup ein Aequivalent von 25 Pfd. Rohz. *Hermbstädt* erhielt aus dem Quart Saft $1\frac{3}{4}$ bis 2 Loth Zucker, je nach der Species der Ahornbäume, also $\frac{1}{45,14}$ bis $\frac{1}{39,38}$. Nach *Rusch* geben 40 Pfd. Saft vom Zuckerahorn in Nordamerika 1 Pfd. Zucker, ein Baum liefert durchschnittlich 5 bis 6 Pfd. Zucker. Nach den in Oesterreich angestellten Versuchen erhielt man von 80 Pfd. Saft 1 Pfd. Z., auch wohl noch mehr. Kocht man den gewonnenen Saft, so scheidet sich der aufgelöste Eiweifsstoff als Schaum ab, man erhält beim Erkalten des gehörig eingekochten Saftes in Brodformen Rohzucker, welcher gleich dem aus Zuckerrohr und Runkelrüben der Raffination unterworfen werden kann. — Die jährliche Zuckerproduktion aus Ahornsaft soll in

in Nordamerika 7 bis 12 Millionen Pfund betragen; der Syrup, *Sirop de Canada*, hat einen angenehmen Geschmack.

*D.* Auf eine ähnliche Weise gewinnt man auch aus dem Blüthenkolben der Kokospalme in Ostindien einen süfsen Saft; man schneidet die Spitze desselben ab, bindet den Stumpf fest, klopft ihn mit einem Stock, und leitet dadurch den Saft, Toddy genannt, nach der verwundeten Stelle zum Ausflufs. Eine gesunde Blüthenkolbe liefert täglich 2 bis 4 engl. Pinten Saft (1 bis 2 preufs. Quart), manche sind 4 bis 5 Wochen lang benutzbar. — Auch Dattelpalmen liefern süfsen Saft, täglich 6 bis 8 Liter ($5\frac{1}{4}$ bis 7 Quart) über 2 Monate lang (?). Man soll aus 1 Gallone Saft 24 Unzen Z. erhalten (also vom preufs. Quart 12,86 Loth Z.), mehr als der Saft des westindischen Z.rohrs an Z. enthält. Man gewinnt aus dem Saft Rohz., wenn man ihn nicht zur Arrakbereitung verwendet.

Eigenschaften des krystallisirbaren Zuckers, ($C_{12}H_{20}O_{10}$).

Derselbe krystallisirt mit 5,19% Wasser ($\dot{H}$) chemisch verbunden ($C_{12}H_{22}O_{11}$) in wasserhellen, durchsichtigen, geschoben vier- und sechsseitigen Säulen (Kandiszucker), spezif. Gewicht 1,6065, oder in krystallinisch-körnigen Massen, wie in den Z.broden; er ist hart, phosphorescirt beim Reiben im Finstern, zeigt bei der Polarisation durch Drehung eine Rotation nach Rechts, schmeckt angenehm süfs, färbt sich, ohne merklichen Verlust an Wasser, beim Erhitzen braun, schmilzt und verliert dadurch die Eigenschaft zu krystallisiren, wird dann an der Luft feucht, schmierig, wie Rohz. Deshalb ist auch das Einkochen bei hohen Temperaturen bei freiem Luftzutritt dem Z. so nachtheilig, weil sich immer mehr krystallisirbarer Z. in Schleimz. verwandelt. Bei stärkerm Erhitzen bläht er sich auf, giebt einen gewürzhaft riechenden Dampf (Caramelgeruch), verbrennt bei 178° mit weifser Flamme, und hinterläfst Kohle. Er besteht, im wasserhaltenden Zustand, aus 42,573 Kohlenst., 6,370 Wasserst., 51,057 Sauerst., oder aus 42,573 Kohlenst. und 57,427 Wasser; insofern hat derselbe mit dem arabischen Gummi gleiche Mischung. Im wasserleeren Zustand besteht er aus: 45,139 Kst., 6,140 Wst., 48,721 Sst., oder aus 45,139 Kst. und 54,861 Wasser. Er löst sich in $\frac{1}{3}$ kaltem, in noch weniger heifsem W. auf, welche concentrirte Auflösung sich ohne Gährung aufbewahren läfst, im verdünnten Zustand geht aber dieser Z.syrup in Gährung über, wird sauer und modrig. In kaltem absoluten Alkohol löst er sich nicht, aber in 80 Theilen kochendem, in 4 Th. siedendem Weingeist von 0,83, überhaupt je wäfsriger der Weingeist ist, desto mehr löst er Z. auf. Salpetersäure oxydirt denselben, es bildet sich Sauerklee- und Pseudo-Aepfelsäure (vergleiche S. 65.), conc. Schwefelsäure schwärzt denselben ohne Anwendung von Wärme, im letztern Fall entbinden sich kohlens. und schwefligs. Gas; verdünnte Schwefels. mit Z.

gekocht wandelt denselben, durch Aufnahme von Wasser, in Fruchtzucker um, weshalb bei der Darstellung von Runkelrübenz. beim Einkochen des geläuterten Safts ein Ueberschufs an Schwefels. nachtheilig wirkt. Salzsaures Gas wirkt auf Z. mächtig, er wird schwarz, bleibt aber in Wasser löslich. Erhitzt man Z. mit Kali oder Natron bis 225°, so bildet sich Sauerkleesäure.

## Tabelle
### über das spezifische Gewicht verschiedner Lösungen von Zucker in destillirtem Wasser bei 14° R. nach *Niemann*.

| Zucker in 100 Theil. d. Lösung. | Specif. Gew. d. Lösung. | Zucker in 100 Theil. d. Lösung. | Spezif. Gew. d. Lösung. | Zucker in 100 Theil. d. Lösung. | Spezif. Gew. d. Lösung. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,0035 | 24 | 1,1010 | 48 | 2209 |
| 2 | 0070 | 25 | 1056 | 49 | 2265 |
| 3 | 0106 | 26 | 1103 | 50 | 2322 |
| 4 | 0143 | 27 | 1150 | 51 | 2378 |
| 5 | 0179 | 28 | 1197 | 52 | 2434 |
| 6 | 0215 | 29 | 1245 | 53 | 2490 |
| 7 | 0254 | 30 | 1293 | 54 | 2546 |
| 8 | 0291 | 31 | 1340 | 55 | 2602 |
| 9 | 0328 | 32 | 1388 | 56 | 2658 |
| 10 | 0367 | 33 | 1436 | 57 | 2714 |
| 11 | 0410 | 34 | 1484 | 58 | 2770 |
| 12 | 0462 | 35 | 1533 | 59 | 2826 |
| 13 | 0504 | 36 | 1582 | 60 | 2882 |
| 14 | 0552 | 37 | 1631 | 61 | 2938 |
| 15 | 0600 | 38 | 1684 | 62 | 2994 |
| 16 | 0647 | 39 | 1731 | 63 | 3050 |
| 17 | 0693 | 40 | 1781 | 64 | 3105 |
| 18 | 0738 | 41 | 1832 | 65 | 3160 |
| 19 | 0784 | 42 | 1883 | 66 | 3215 |
| 20 | 0830 | 43 | 1935 | 67 | 3270 |
| 21 | 0875 | 44 | 1989 | 68 | 3324 |
| 22 | 0920 | 45 | 2043 | 69 | 3377 |
| 23 | 0965 | 46 | 2098 | 70 | 3430 |
| | | 47 | 2153 | | |

E. J. Bd. 15. S. 106.

Z. absorbirt Ammoniakgas, verbindet sich mit Basen, löst sich in Kalilauge auf, wird aber durch dieselbe beim Kochen zersetzt, in einen nicht krystallisirbaren Zustand versetzt, weshalb auch, beim Darstellen von R.rübenz. freies Kali nachtheilig wirkt. Kalk löst sich in einer Z.auflösung in gröfserer Menge auf, als im Wasser. *Daniell* fand, dafs durchs Kochen von Kalk, Z. und W. sich eine Flüssigkeit bildet, in welcher 16,5% Kalk, 32,2% Z. enthalten waren; sie erstarrt zu einer gummiartigen Masse, setzt auch säulenförmige Krystalle ab, schmeckt bitterlich, laugenhaft, wird durchs Erhitzen zersetzt, es scheidet sich eine kalkreichere, unlösliche Verbindung von einer kalkärmern, löslichen, die sich abfil-

triren läfst; allmälig wird die Verbindung gänzlich entmischt, es setzt sich kohlens. Kalk ab, und der Z. geht in einen weifsen, geschmacklosen Teig über. Gleich dem Kalk verhält sich Baryt und Strontian. Kocht man eine Z.auflösung mit Bleiglätte und Wasser, so setzt sich nach dem Erkalten ein weifses, lockeres, in W. unauflösliches Pulver ab, welches aus 85,26 Bleioxyd und 14,74 Z. besteht und durch Kohlensäure entmischt wird. Die gelbliche Flüssigkeit, aus welcher sich ersteres abschied, reagirt alkalisch und wird durchs Abdampfen klebrig. Z.lösung löst kohlens. und basisch essigs. Kupferoxyd auf, zersetzt in der Siedehitze mancherlei Salze, als schwefels., salpeters., essigs. Kupferoxyd in die betreffenden Oxydulsalze, im ersten Fall schlägt sich selbst Kupfer regulinisch nieder; sie reduzirt Quecksilberoxydsalze zu Oxydulverbindungen, schlägt selbst mitunter das Quecksilber, so wie das Silber metallisch nieder. Die Z.lösung ist mit Ferment versetzt der geistigen und sauren Gährung fähig, [$C_{12}H_{22}O_{11}$ und $\dot{H}$ geben 4$\ddot{C}$, 4($C_2H_6O_2$) Alkohol].

Die Zuckerkalkverbindung gebraucht man als Verdickungsmittel bei reduzirtem Indig zum Schilder- oder Kastenblau; hiezu nimmt man Farinzucker mit 25% Kalk.

2) Krümlicher Zucker, Fruchtz. ($C_{12}H_{28}O_{14}$).

Krümlicher Z. findet sich in vielen süfsen Früchten gebildet, mit Schleimz. verbunden, als in den Weintrauben, Aepfeln, Birnen, Pflaumen, Feigen, Johannisbeeren, Himb., den edlen Kastanien, Melonen, Wachholderbeeren, Maisstengeln, im Honig, (endlich enthält auch der Harn der an der zuckrigen Harnruhr Leidenden einen sehr analog sich verhaltenden Z.). Einen dem krümlichen Z. sehr ähnlichen Z. erhält man durch Behandlung von Stärkemehl, stärkemehlartigen Faserstoff, Pflanzenfaserstoff, Gummi, krystallisirbaren Z., Milchzucker, Oelsüfs, Gallert mit verdünnter Schwefelsäure in der Siedehitze.

*A.* Darstellung des krümlichen Z. aus Trauben, Honig etc.

Traubenzucker, *Sucre de raisin*, *Sugar of grapes*, kann aus dem Most auf eine ähnliche Weise, wie der Rohz. aus dem Saft des Z.rohrs, gewonnen werden. Alle Tr. enthalten Z., doch nicht gleich viel, die süfsesten nicht immer am mehrsten, sondern die, welche die geistigsten Weine geben. Die weifsen Tr. zieht man vor, weil sie weniger färbende Theile haben und wohlfeiler sind. Reifere Tr. geben mehr Z., also in heifsen Ländern und heifsen trocknen Jahren erhält man am mehrsten, doch ist die Verschiedenheit weit weniger bedeutend, als man nach Verhältnifs des Klimas und des Bodens glauben sollte, und es giebt kein Weinland, wo sich nicht die Tr. sollten mit Vortheil auf Z. benutzen lassen.

Man liest die Tr. nur wenn sie trocken sind, läſst sie nur gelind treten oder pressen; der Most, der durch stärkeres Pressen erhalten wird, dient besser zur Weinbereitung. Den M. gieſst man durch einen Korb mit Leinwand, um ihn von den Hülsen, Kämmen, Kernen etc. zu sondern. Man schwefelt dann den M., theils damit er sich längere Zeit halte, ohne zu verderben, theils weil die Bildung des Rohz. dadurch sehr erleichtert wird. Zu dem Ende füllt man ein Faſs zu $\frac{1}{4}$, und verbrennt in dem leeren Raum 2 oder 3 Schwefelschnitte, verstopft das Spundloch, rollt das Faſs einige Zeit, damit die schweflige Säure vom M. verschluckt werde, und läſst es dann ruhig liegen, bis beim Oeffnen des Spundlochs kein Dampf mehr hervordringt. Man gieſst dann das Faſs zur Hälfte voll und schwefelt aufs neue; dann zu $\frac{3}{4}$, schwefelt nochmals und gieſst das Faſs voll. So läſst man es einen Tag liegen, und gieſst dann den hell und klar gewordnen M. durch einen mit Leinwand bedeckten Korb von den niedergefallnen Hefen ab in ein anderes Faſs, welches man zuvor ebenfalls geschwefelt hat. Der so behandelte M. hält sich geraume Zeit lang, die schweflige Säure verwandelt sich allmälig in Schwefelsäure, und bringt den Kleber im M. zum Gerinnen, wodurch die Gährung aufgehalten wird.

Bereitung des Syrups. Man erhitzt den M. mäſsig in einem Kessel, und setzt dann gestoſsne Kreide, oder geriebnen weiſsen Marmor hinzu. Es erfolgt ein heftiges Aufbrausen; man rührt um, setzt mehrmals Kreide hinzu, bis keine Bewegung in der Flüssigkeit mehr entsteht. Dann bringt man dieselbe zum Aufsieden, erhält sie darin einige Minuten, gieſst sie in kegelförmige Kufen, und läſst sie in diesen 24 Stunden stehen, damit der schwefels. Kalk sich zu Boden setze; dann gieſst man sie vorsichtig ab in den Kessel. Man klärt entweder mit Eiweiſs (3 Eier auf 25 Pfund M.), oder mit Rindsblut (2 bis 3 Pfd. auf 100 Pfd. M.). Man verstärkt das Feuer, rührt und schäumt fleiſsig ab. Das Abdampfen setzt man bis zu 26° B. fort, gieſst dann den M. in Kufen, und läſst ihn an einem kühlen Ort ruhig stehen, damit sich die fremden Theile, besonders der weinsteins. Kalk, absetze, der sonst die Milch gerinnen machen würde. Hat er einige Tage ruhig gestanden, so gieſst man ihn von dem Bodensatz ab, und unterwirft ihn der letzten Abdampfung in flachen Kesseln bis 33° B. oder bis 34°, wenn die Lufttemperatur höher ist. Da es sehr darauf ankommt, daſs er schnell kalt werde, so kann man ihn durch ein Kühlrohr laufen lassen. So ist der Syrup fertig, der einen reinen Z.geschmack hat, und sich zu Speisen und Konfitüren wohl brauchen läſst.

Will man Rohz. bereiten, so läſst man den Syrup in groſsen

Schüsseln, die mit Leinwand überdeckt, 20 bis 30 Tage lang stehen; es bildet sich aus ihm ein körniger Bodensatz, desto schneller, je kälter es ist, daher es rathsam, die Arbeit im Winter vorzunehmen. Den übrig gebliebnen Syrup kann man einkochen und als solchen verbrauchen. Den gewonnenen Rohz. prefst man in Prefsbeuteln aus, zerreibt ihn darauf, feuchtet ihn an und prefst nochmals, wiederholt dieses Verfahren und erhält einen gelblichen Farinzucker. Man erhält von 500 Pfund Trauben 400 Pfd. M., daraus 100 Pfd. Syrup, aus diesem 70 Pfd. Rohz. oder 30 bis 35 Pfd. schönen Farinz. Soll der so gewonnene Farinz. noch weiter gereinigt werden, so löst man ihn in Wasser auf und kocht mit Thierkohle, oder filtrirt die heifse Auflösung durch letztere. — Während der Kontinentalsperre ist in Frankreich viel Traubenzucker dargestellt worden.

Honigzucker, *Sucre de miel*, *Sugar of honey*. Der Honig wird von den Bienen aus den süfsen Säften, die sie aus den Honiggefäfsen (Nektarien) der Blumen aufgenommen haben, bereitet, und in den Wachszellen abgesetzt. Man unterscheidet Jungfernhonig, *miel vièrge*, welcher aus den Zellen des Wachses bei gelinder Wärme von selbst ausfliefst, der beste, feinste, und gemeinen H., welcher durchs Auspressen der Wachszellen gewonnen wird. Erster ist blafsgelb, körnig, von aromatischem Geruch und süfsem etwas kratzenden Geschmack, letzter ist dunkler gefärbt, dicker, nicht so angenehm in Geruch und Geschmack. Der Honig, obschon von den Bienen verarbeitet, besteht doch nur aus vegetabilischen Substanzen, als: aus Traubenz., Schleimz., Mannaz., Schleim, Extraktivstoff, etwas Wachs. Den krümlichen Z. scheidet man aus dem Honig theils mit kalten absoluten Weingeist ab, welcher den Schleimz. auflöst, den erstern aber ungelöst zurückläfst, welchen man durchs Auflösen und Behandeln mit Kohle reinigen kann, oder durchs Abschäumen, Klären einer Auflösung von Honig, Abdampfen und langsame Krystallisation. Sein Verhalten ist gleich dem des vorigen. Ueber Honig *Guibourt* in D. p. J. Bd. 9. S. 273. — Das. Bd. 25. S. 333. — *Menegazzi* das. Bd. 29. S. 229.

Z. aus Kastanien, *Guerrazin* in den Br. d'i. T. 6. p. 276. — *Payen* Z. aus Melonen, Bull. d. sc. technol. T. 7. p. 164. — *Hare* über den. Z.-gehalt der Batatten, in *Silliman* Americ. Journ. Vol. 15. p. 285.

*B.* Darstellung von Stärkezucker, (Dextrinzucker).

Bereits vorn beim Stärkemehl, Seite 154., ist gezeigt worden, dafs St.kleister sich selbst überlassen eine Entmischung erleidet, durch welche sich auch etwas Z. bildet, von gleicher Beschaffenheit als der mittelst verdünnter Schwefels. aus St. dargestellte. Ebenso wurde auch schon vorn bemerkt, dafs St.kleister mit frischem Kleber gemengt gleichfalls eine Z.bildung eingehe. *Kirchhoff* stellte die ersten Versuche an; er verwandelte 2 Th. St. durch 24 Th. Wasser in Kleister, setzte 1 Theil getrockneten Kle-

ber dazu, und überliefs das Gemeng in einem bedeckten Gefäfs einer Temperatur von 62°. Die Masse wurde immer mehr dünnflüssig, liefs sich filtriren, das Durchfiltrirte war wasserhell, sauer reagirend, von süfsem Geschmack, Alkohol löste aus dem abgedampften Syrup krümlichen Z. Diese Z.bildung erfolgt nach *Saussure* sowohl beim freien Zutritt der Luft, als auch ohne diesen; $\frac{3}{7}$ des St. wandeln sich in Z., $\frac{2}{5}$ in (Gummi) Dextrin um. Eine solche Z.bildung findet, wie ersichtlich ist, beim Keimen, beim Einmaischen des Getreideschrots mit heifsem Wasser statt, wie es zum Behuf der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei geschieht. Das Getreide enthält Kleber und St., welche mit Hülfe von Wasser und einer bestimmten Temperatur auf einander wirken, Dextrin und Z. bilden; aus letzterm entsteht, vermittelst der eintretenden Gährung, Alkohol und Kohlensäure, aus ersterm aber Zucker.

*Kirchhoff* fand ferner, dafs die zuckerbildende Eigenschaft des Klebers im gekeimten Getreide sich auf eine gröfsere Menge von St. erstrecke, als im Getreidekorn enthalten, so dafs, wenn 1 Th. grob gemahlnes Malz mit 2 Th. St. und 4 Th. Wasser gemengt, und 14 Th. siedendes W. hinzugefügt werden, eine zuckerreiche Flüssigkeit sich bildet. Bereits 1785 hat diese Thatsache *Irvine* praktisch gekannt und beim Bierbrauen und Branntweinbrennen zu benutzen gelehrt. Seit der Zeit, dafs man aus Kartoffeln Branntw. brennt, benutzt man zum Einmaischen derselben Gerstenmalz; ebenso kann man auch aus St. und Malz einen sehr schönen Syrup bereiten. Man brüht Kartoffelstärke mit heifsem Wasser auf, setzt $\frac{1}{8}$ Gerstenmalzschrot hinzu, rührt es durcheinander. Binnen $\frac{1}{4}$ Stunde ist die Masse dünnflüssig, und schnell tritt ein süfser Geschmack hervor, welcher bei einer Temperatur von 70° nach mehrern Stunden die gröfste Intensität erreicht hat. Man kann die süfse Flüssigkeit mittelst Ziegelmehl klären, dann eindunsten, und erhält dadurch einen dem mit Schwefels. bereiteten St.syrup ganz gleichkommenden Syrup, der mit Wasser verdünnt in Gährung gesetzt werden kann, (vergl. übrigens das beim Dextrin Seite 160. Gesagte). Will man nämlich statt Dextrin Z. gewinnen, so braucht man nur eine Temperatur von 70° 3 Stunden lang anzuwenden. Statt des Malzes kann man auch die Diastase (*Mucine Saussure's*) anwenden, den wirksamen Bestandtheil im Malz. Sie ist im Stande, 1000 bis 2000 Theile St. in Dextrin und Z. zu verwandeln.

Der Dextrinsyrup hat vor dem St.syrup mit Schwefels. bereitet den Vorzug, dafs er weder das übelschmeckende ätherische Oel der St., noch Gyps enthält, welcher bei dem letztern Verfahren durchs Abstumpfen der Säure durch Kreide gebildet

wird, und zum Theil aufgelöst bleibt. Man hat daher den Dextrinsyrup jenem behufs der Darstellung von Bier, künstlichen Wein, Branntwein vorgezogen.

*Kirchhoff* in S. J. Bd. 4. S. 112. Bd. 14. S. 388., 392. — *Dubrunfaut* in D. p. J. Bd. 15. S. 239. — *Lüdersdorff* in den V. d. G. 1833. S. 48. — *Payen* und *Persoz* in D. p. J. Bd. 50. S. 195., 203.

Stärkezucker, St.syrup, *Sucre de la fécule, s. d'amidon, (de pomme de terre)*, *Starch-sugar. Kirchhoff* machte 1811 die wichtige Entdeckung, dafs St. durchs Kochen mit stark verdünnter Schwefelsäure in Dextrin (Gummi) und Zucker umgewandelt werde, und zwar desto rascher, je weniger stark man die Säure mit Wasser verdünnt; z. B. wenn 100 Th. St. mit 600 Th. W. und 10 Th. conc. Schwefels. gekocht wurden, reichten 7 bis 8 Stunden hin, während dieselbe Menge St. mit 300 W. und ½ Th. Säure einige Tage gebrauchte, um in Z. überzugehen; bei 100 Th. St., 400 Th. W. und 10 Th. conc. Schwefels. war nach 25 Minuten Kochen die Umwandlung des St. in Z. und (Gummi) Dextrin vollendet, Jodtinktur zeigte kein St. mehr an. Weitere Versuche lehrten, dafs man die Menge des W. noch mehr verringern könne. Man bedient sich im Grofsen theils blanker kupferner (oder bleierner) Siedegefäfse, theils hölzerner Dampfkochapparate. Je nachdem man beabsichtigt einen klaren Syrup darzustellen, oder concreten St.zucker zu gewinnen, wird das Kochen verschieden lange fortgesetzt.

1) Bedient man sich offener Siedegefäfse über freiem Feuer, so bringt man z. B. 1000 Theile Wasser zum Sieden, und setzt dann 15 Theile conc. Schwefels., welche man mit 30 Theilen W. vorher verdünnt hat, hinzu. Ist alles mit einem hölzernen Rührscheit wohl durchgerührt, so deckt man den Kessel zu, und schüttet 450 bis 500 Theile trockne Kartoffelst., welche vorher mit W. aufgequellt worden ist, oder wohlfeiler 675 bis 750 Theile feuchtes St. von steifer Konsistenz, welches 33% Wasser enthält, (dann nimmt man aber so viel weniger Wasser in den Kessel, als das W. des feuchten St. beträgt), in kleinen Portionen durch eine Oeffnung im Deckel des Kessels allmälig hinzu, jedoch so langsam, dafs die Flüssigkeit durchaus nicht aus dem Sieden kommt und nicht dick wird. Auf diese Art wird die Wirkung der Säure stets nur auf kleine Portionen St.mehl stattfinden, wodurch der Z.bildungsprozefs sehr befördert wird. So wie der Zusatz des St. in getheilten Mengen erfolgt ist, ist nur noch eine kurze Zeit nöthig, um den Prozefs zu beendigen, etwa 10 Minuten.

Da das Eintragen in kleinen Portionen nicht nur viel Arbeit macht, sondern auch dadurch kein guter Syrup erhalten wird, vielmehr durch die langsame Prozedur bereits ein bedeutender An-

theil St. in Z. umgebildet, während die letzten Antheile nur in Dextrin verwandelt sind, so ist es besser, um einen guten verkäuflichen Syrup zu produziren, der keine Neigung zeigt, Krümelz. abzusetzen, die St. zwar in getheilten Mengen, aber nicht in zu vielen kleinen Theilen, etwa in 6, 8 Theilen einzutragen, und zwar die nächste Portion, wenn die vorhergehende bereits dünnflüssig geworden, und tüchtig umzurühren, damit sich nichts an dem Boden anlege. Die Flüssigkeit mufs dünnflüssig, wasserklar sein, höchstens etwas gelblich gefärbt. Prüft man eine kleine Portion durch Kreide, so mufs binnen $\frac{1}{4}$ Stunde die Flüssigkeit über dem Bodensatz klar und durchsichtig sein, und auch nach dem Erkalten es bleiben; ist dies nicht der Fall, so mufs noch länger gekocht werden, da noch unveränderte St. vorhanden.

Man löscht dann das Feuer aus, und schreitet zur Neutralisation der Schwefels. durch Kreide, indem man letztere in Portionen von 1 Pfd. auf einmal unter Umrühren so lange hinzusetzt, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet und eine abfiltrirte Probe nicht mehr sauer reagirt. Hierauf läfst man $\frac{1}{2}$ Stunde lang die Flüssigkeit in Ruhe, währenddem der gebildete Gyps sich gröfstentheils absetzt, bis auf die Portion, welche in dem Syrup aufgelöst bleibt. Zum Filtriren kann man die Filtrirkästen der Zuckersiedereien anwenden, (vergl. vorn Seite 174.), man hebt mit einem bleiernen Heber die heifse Flüssigkeit in ein Fafs, schöpft den Satz aus dem Kessel in das Filter, giefst dann die heifse Flüssigkeit dazu, spühlt den Kessel rein aus und schlägt das Spühlwasser mit aufs Filter zum Absüfsen des Gypses, zu welchem Behuf man auch kochendes Wasser benutzt. Auf solche Weise können in 24 Stunden Arbeitszeit 5 Sude gemacht werden, zu deren jedem man mehrere Centner St. verwendet. Die durchfiltrirte klare Flüssigkeit wird dann in einer flachen Pfanne (Schaukelpfanne) abgedampft, dabei abgeschäumt, und in lebhaftem Sieden erhalten, damit sich nicht der Gyps, welcher sich ausscheidet, am Boden anlege. Man kocht ihn so weit ein, dafs er beim Erkalten dickflüssig, sich in einen ziemlich langen Faden ausziehen läfst, ehe er abreifst. Hat er die gehörige Konsistenz, so wird er ausgeschöpft, und zum Ablagern des Gypses in Bottige gefüllt, worauf er Handelswaare ist.

Er besitzt eine weingelbe, goldgelbe Farbe, nicht selten verlangt man ihn aber auch braun; dann wird er entweder stärker eingedampft, bis er braun wird, und dann mit etwas Wasser versetzt, oder mit gebranntem Z. gefärbt. Von 1 Centner St. erhält man 1 C. dick eingekochten Syrup, nur wenn die St. vielen Faserstoff enthielt, gewinnt man weniger Syrup. Der St.syrup enthält neben dem krümlichen Z. Dextrin, jedoch in einem solchen Verhältnifs, dafs letzteres erstern am Ausscheiden behindert. Kocht

man daher länger, so wird letzteres fast vollständig in Z. verwandelt, und es setzt sich dann St.zucker aus dem Syrup ab.

Will man statt St.syrup concreten Z. darstellen, so kocht man die St. länger, dampft den Syrup ein, klärt mit Blut und Knochenkohle, filtrirt (auf einem *Taylor*'schen Filter), dampft auf eine Dichtigkeit von 40 bis 45° B. (1,38 bis 1,45) ab, und läſst abkühlen; es erstarrt der Syrup, bildet eine weiſse, körnige Masse, die ihr Volum bedeutend vermehrt, daher die Krystallisirgefäſse leicht zerbricht; man läſst den Syrup ablaufen, trocknet dann den Z. Von 100 Theilen trocknem oder 150 Theilen feuchtem Stärkemehl gewinnt man gegen 100 Th. trocknen Z.

2) Die Dampfkochapparate sind also eingerichtet: Man leitet aus einem Dampfkessel siedende Wasserdämpfe in ein hölzernes Faſs, welches vorher wohl ausgebrüht sein muſs, und 150 Theile Wasser und 3 Theile conc. Schwefels. enthält. Sobald diese Flüssigkeit siedend geworden ist, setzt man 150 Th. feuchte St., oder 100 Theile trockne mit 50 Th. W. wohl angerührt und durch ein Sieb geschlagen, allmälig hinzu, um das Kochen nicht zu stören. Ist alles zugesetzt, so deckt man den Bottich ganz zu und läſst noch eine Zeit lang mit Dampf kochen. (Setzt man aber auf einmal alle St. zu, so muſs man weit länger kochen, 5 bis 7 Stunden lang); hieraus geht hervor, daſs ersteres Verfahren das zweckmäſsigere ist.

Statt des Kartoffelstärkemehls, welches vermöge seiner Reinheit den Vorzug vor dem Waizenstärkemehl behauptet, welches noch Kleber enthält, hat man auch den Kartoffelbrei zur Syrupfabrikation angewendet; allein solcher Syrup besitzt einen unangenehmen Geschmack, welcher wahrscheinlich von der Einwirkung der Wärme und der Säure auf das Pflanzeneiweiſs der Kartoffeln herrührt. Es ist erweisbar, daſs der Faserstoff durch die verd. Säure weit langsamer in Z. verwandelt wird, und mehr Säure dazu erfordert, als das St., so daſs, wenn beide zusammen gekocht werden, das St. bereits Z. ist, während der Faserst. kaum Dextrin (Gummi) geworden. Der unangenehme Geschmack soll durch Kohle beseitigt werden. (Selbst Waizenmehl läſst sich durch verdünnte Schwefels. in Zucker verwandeln, es ist aber nicht zu rathen).

Bei diesem Prozeſs, der eben so gut in luftdicht verschloſsnen als offnen Gefäſsen stattfindet, wird die angewendete Schwefels. nicht zersetzt, blos das St.; eine Entbindung von Gasen ist nicht bemerkt worden. Das saure Wasser macht den Kleister dünnflüssig, so daſs, wenn man, wie vorstehend, in getheilten Portionen das St. zur siedenden Flüssigkeit hinzusetzt, keine kleisterartig dicke Masse entsteht. Es ist nachweisbar, daſs nur durch eine chemische Bindung von Wasser die Umwandlung des mit Hülfe der Säure aufgeschloſsnen St. in Dextrin (Gummi) und

Zucker stattfindet; [$C_{12}H_{20}O_{10}$ (Stärkemehl) + $4\dot{H}$ = $C_{12}H_{28}O_{14}$ (St.zucker). Ferner $C_{12}H_{20}O_{10}$ + $\dot{H}$ = $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Gummi, oder auch krystallis. Zucker)]. Hieraus leuchtet ein, dafs es für die Süfsigkeit viel vortheilhafter sein mufs, nicht zu lange den Siedeprozefs mit verd. Schwefels. fortzusetzen, denn der St.zucker süfst nicht so gut, wie der krystallis. Zucker; (vergl. weiter unten). Der Rechnung nach müfsten 100 Theile St. 122 Th. St.zucker liefern, *Saussure* erhielt, als er St. bei 100° trocknete und sodann auch den St.zucker 110,15; im Grofsen erhält man nur gegen 100, wahrscheinlich weil immer noch Dextrin (Stärkegummi) aufgelöst bleibt und Z. zurückhält. — Nach *Kirchhoff* sollen Salz-, Salpeter- und Sauerkleesäure gleiche Wirkung hervorbringen, nicht so Phosphor-, Weinstein- und Essigsäure.

Behandelt man Inulin, Milchzucker, Leinwand, Stroh, Sägespähne (Oelsüfs, Leim) mit verdünnter Schwefels. in der Siedehitze, so erzeugt sich auch (Gummi) Dextrin und Zucker. Die Behandlung der Faser mit Säure wird aber so modificirt, dafs man dieselbe mit conc. Schwefels. (150 $\frac{0}{0}$) nach und nach in kleinen Portionen, um Erhitzung zu vermeiden, mengt, und den zähen Brei mit Wasser verdünnt kocht, wodurch eine süfse Flüssigkeit entsteht. *Braconnot* erhielt von 20,4 Theilen trockner Lumpen 23,3 trocknen Zucker. G. A. Bd. 33. S. 350. J. d. p. I. Bd. 2. S. 460. — Nach *Gmelin* erhält man auch mit verdünnter Schwefels. durchs Behandeln im papinianischen Topf aus Leinwand und Papier Z. — Der aus Leim dargestellte Z. geht nicht in geistige Gährung über.

Die Eigenschaften des Stärke- und Fruchtz. sind folgende: Er erscheint nur selten in deutlich ausgebildeten Krystallen, die von denen des Rohrz. in der Form abweichen (Kuben, 4seitige Tafeln, Säulen), gewöhnlich in runden Krümchen, welche aus feinen Krystallnadeln, seltner aus Blättchen, gebildet sind; er zeigt bei der Circumpolarisation eine Drehung nach der Linken. Er schmeckt trocken gekostet anfangs mehlig, weil er sich weniger leicht auflöst als der krystallisirbare Z., nachher erst süfs, zugleich schleimig; man gebraucht mindestens eine zweifache oder $2\frac{1}{2}$fache Menge desselben, um eine gleiche Masse Flüssigkeit eben so süfs zu machen, als mit gewöhnlichem Z. Er schmilzt bei einer wenig über 100° gehenden Temperatur, verliert 8 $\frac{0}{0}$ Wasser, wird gelblich, löst sich in $1\frac{1}{3}$ kalten W. auf, allein nur sehr allmälig, rascher in siedendem; der Syrup erlangt nicht die Eigenschaft sich in Fäden ziehen zu lassen, zu federn, wie ein conc. S. von krystallisirbarem Z. Wegen der Schwerlöslichkeit ist es nicht vortheilhaft, den St.zucker darzustellen, es ist zweckmäfsiger nur St.syrup zu verfertigen, (vergl. oben). Fruchtz. löst sich in Alkohol beträchtlich schwerer, als der krystallisirbare auf.

Der Frucht-, Honig-, Stärkez. bestehen aus:

| | Traubenz. *Saussure.* | Stärkez. *Prout.* | Honigz. *Prout.* |
|---|---|---|---|
| Kohlenstoff . . . . | 36,71 | 36,200 | 36,36 |
| Wasserstoff . . . . | 6,78 | 7,078 | 7,06 |
| Sauerstoff . . . . . | 56,51 | 56,722 | 56,57 |
| | 100,00 | 100,000 | 100,00 |

Er zeigt geringere Verwandtschaft zu den Basen, als der krystallisirbare, die Verbindungen schmecken alkalisch und bitter; er vereinigt sich auch mit gewissen Salzen, löst reichlich Grünspan auf und reducirt das Kupferoxyd zu Oxydul. Durch Salpeters. wird derselbe, wie der indische Z., in Oxal- und Pseudo-Aepfelsäure zersetzt, durch Hefe geht er mit Hülfe der Wärme in die geistige Gährung über. [$C_{12}H_{28}O_{14}$ giebt: $4\dot{C}$, $4(C_2H_6O)$ (Alkohol), $2\dot{H}$.]

Anwendung des krümlichen Z. Eingedickter Most, Traubensyrup, wird in der Haushaltung in Frankreich von der ärmern Klasse benutzt, so wie Stärkesyrup bei uns, besonders mit gewöhnlichem Syrup der Z.raffinerieen gemischt. St.syrup hat man zur Bereitung von fuselfreiem Branntwein, zu Bier und Wein benutzt; hiezu dürfte aber der Dextrinsyrup, weil er das ätherische Oel des St. nicht enthält, anwendbarer sein (vergl. Seite 214.).

Ueber die Stärkezuckerfabrikation siehe D. t. Tom. 16. p. 410. Artikel „Pomme de terre" von *Payen; Weinrich* Beschreibung der Stärkez.-bereitung 1826., in D. p. J. Bd. 18. S. 384. — *Gall* Anleitung zur Syrup- und Z.bereitung aus Kartoffeln, Trier 1825. — *Leuchs* verbesserte Stärkez.-bereitung, Nürnberg 1829. — *Fichtner* Methode Kartoffelsyrup zu fertigen, in J. d. p. I. Bd. 15. S. 245. — *Schwarz* die Stärke- und Syrupfabrikation, Quedlinb. 1832. — *Saussure* in G. A. Bd. 64. S. 113. — *Braconnot* das. Bd. 63. S. 357., 365. Bd. 71. S. 389.

3) Schleimzucker, *Sucre incristallisable*, *Mélasse*, *uncrystallizable sugar.*

Unter diesem Namen ist offenbar zweierlei zusammengefafst worden, nämlich *a*) eine Art süfsen Stoffs, welcher in Fruchtsäften, überhaupt in Pflanzensäften und Honig vorkommt, und durchs Eindicken keine Krystalle oder Krümchen absetzt, und *b*) der durch hohe Hitzegrade und den Einflufs der Luft in nicht krystallisirenden, schleimigen Z. umgewandelte krystallisirbare Z.

*a*) Es ist noch zweifelhaft, ob der in vielerlei Pflanzenstoffen aufgefundne nicht krystallisirende Z. eine eigne Art des Z. genannt werden kann, oder ob es nicht ein inniges Gemeng von krystallisirbarem oder Obstz. mit Dextrin, (Gummi), Pflanzenschleim ist, welches nicht zerlegbar den Z. in concreter Form nicht ausgiebt. Man hat Schleimz. im Saft der Obstarten, Trauben, Mohrrüben, Birken, den grünen und reifen Erbsen, Schoten,

im Johannisbrod, der unreifen Gerste, den Mandeln, Reis u. a. m., im Honig, dem Malz gefunden. Man zieht ihn mittelst Weinalkohol aus. Ein farbloser Syrup von stark süfsem Geschmack, zieht, wenn er ziemlich concentrirt ist, aus der Luft Wasser an, löst sich sehr leicht in Wasser und Alkohol auf, wird durch starke Concentration branstig, geht in geistige Gährung über.

Man bereitet im südlichen Deutschland, Frankreich Obstsyrup, indem aus Birnen u. a. der Saft geprefst, mit dem halben Gewicht Wasser verdünnt, mit kohlens. Kalk neutralisirt wird, um die Aepfelsäure zu binden. Darauf wird derselbe gekocht, mit Eiweifs geschäumt, durch Moltong geseiht, und zur beliebigen Dicke abgedampft. — Mohrrüben werden zerrieben, ausgeprefst, der Saft geschäumt, geklärt, durchgeseiht und eingedickt; Mohrrübensaft. — Birkensaft, B.wasser, gewinnt man auf ähnliche Art wie den Ahornsaft, man läfst ihn in Gährung übergehen, und fertigt daraus einen champagnerartigen Wein, so z. B. am Fufs des Harzes im Halberstädtschen.

*b*) Der durchs mehrmalige Sieden des krystallisirbaren Z. erzeugte nicht mehr krystallisirbare Schleimz. ist ein durch die Einwirkung der Hitze und Luft erzeugtes Produkt, insofern es erwiesen ist, dafs bei je niedrigerer Temperatur man das Klärsel abdampft, desto mehr krystallisirbarer Z. und desto weniger unkrystallisirbarer erhalten wird, so z. B. durch *Howard*'s, *Roth*'s u. A. Siedeapparate im luftverdünnten Raum. Jedoch darf auch nicht unbeachtet bleiben, dafs der Rohrz., der Runkelrübensaft, letzter besonders viel, natürlichen Schleimz. enthalten, welcher gleichsam den Stamm zu der beträchtlichen Menge des durch die Siedeprozesse gewonnenen braunen Syrups abgiebt. (Der mehrste Schleimz. vom Saft des Z.rohrs ist in der Melasse enthalten.) Dampft man braunen S. weiter ein, so setzt er keine Krystalle an, auch dann nicht, wenn man ihn mit Alkohol behandelt, und den geistigen Auszug langsam verdunsten läfst; zur Trockne abgeraucht und geschmolzen liefert er eine braune, feste Masse, welche einen glänzenden Bruch zeigt, aber schnell feucht wird, sich in Wasser und starkem Alkohol leicht auflöst, sehr süfs, etwas brenzlich, kratzend schmeckt, und leicht, auch ohne einen Zusatz von Ferment, in Gährung übergeht.

4) Schwammzucker, *Sucre de champignons*, *Mushroom sugar*, kommt in verschiednen Schwämmen, unter andern in den Morcheln vor, krystallisirt in Säulen und zarten Nadeln, schmeckt weit weniger süfs, als der indische, löst sich in 7 Theilen Wasser von 15°, in 100 Th. absoluten Alkohol, in 200 Th. Aether auf, und geht in Gährung über.

5) Milchzucker, *Sucre de lait*, *Sugar of milk*, ($C_{12}H_{24}O_{12}$), ist in der Milch aller Säugethiere in einer bald gröfsern, bald geringern

Menge aufgelöst, je nach der Verschiedenheit der Thiere, der Zeit, seit welcher sie Milch geben, nach der Fütterung etc. Man gewinnt den Milchz. also: man dampft die Molken, nach der Beseitigung des Käsestoffs, zur Honigdicke ab und läfst in Schüsseln oder Fässern krystallisiren; die Krystallkrusten werden abgespühlt, in heifsem Wasser aufgelöst, und zum wiederholten Anschufs gebracht. Man fertigt viel Milchz. in der Schweitz.

Der Milchz. enthält 11,9 $\frac{0}{0}$ gebundnes Wasser, ($\dot{H}$), krystallisirt in vierseitigen, weifsen, halbdurchsichtigen Säulen, gewöhnlich kommt er aber in krystallinischen Stücken vor, blättrig auf dem Bruch, undurchsichtig, hart, geruchlos; er schmeckt fad, wenig süfs, spezif. Gewicht 1,543, verliert durchs Schmelzen das chemisch gebundne Wasser, bläht sich in höherer Wärme auf, verbreitet einen Caramelgeruch (nicht nach verbranntem Horn, denn er enthält keinen Stickstoff), verbrennt mit Flamme und hinterläfst Asche, welche kohlens., phosphors. und schwefels. Kalk enthält. Der krystallisirte Milchz. besteht aus 40,11 Kohlenst., 6,65 Wasserst., 53,24 Sauerst., *Berzelius*, oder aus 40,461 Kst., 6,605 Wst., 52,934 Sst., *Liebig*, ist von gleicher Zusammensetzung als die Milchsäure, im wasserleeren Zustand aber gleich dem krystallisirten Zucker, wird durch Salpeters. in Sauerklee-, Schleim- und Pseudo-Aepfelsäure, durch verdünnte Schwefels., ebenso durch Citronen- und Essigsäure (wahrscheinlich auch durch Milchsäure), unter Aufnahme von Wasser (2$\dot{H}$), in krümlichen Z., durch Aetzkali oder Natron bei 225° in Oxalsäure umgewandelt. Er löst sich in 5 Theilen Wasser von 15°, in ½ Th. kochendem, in Essig, dagegen in Alkohol, selbst in sehr schwachem, sehr wenig, nicht in Aether auf, verbindet sich mit Alkalien, Erden, Bleioxyd, mit letztern in mehrern Verhältnissen, verhält sich gegen Kupfersalze wie die vorstehenden Z.arten. Für sich allein in Wasser gelöst, mit Hefe versetzt, ist er der geistigen Gährung nicht fähig, aber der sauren, es bildet sich Milchsäure.

Frauenmilch enthält von 0,88 bis 1,29 $\frac{0}{0}$, Kuhmilch 3,5 bis 3,6 $\frac{0}{0}$, Eselinnenmilch 4,5 $\frac{0}{0}$, Stutenmilch 8,75, Ziegenmilch 4,38, Schaafmilch 4,2 $\frac{0}{0}$ Milchz. Die Milch von Stuten und Eselinnen geht leicht in geistige Gährung über; in Persien, der Tatarei benutzt man die gegohrne Molke jener Milch als ein berauschendes Getränk, Kumyfs. (Das Ausführlichere von der Milch siehe unter „Käsestoff.")

## II. Der Gährung nicht fähige Zuckerarten.

6) Mannazucker, *Mannite*, *Sugar of manna*, ($C_{12}H_{28}O_{12}$). Der Saft der Mannaäsche, *(Fraxinus Ornus)*, welche in Unteritalien (Calabrien), Sicilien, Spanien, Istrien wächst, und im Sommer einen süfsen Honigsaft ausschwitzt, trocknet zu einer bräunlich-gelben, etwas klebrigen Masse ein, die man Manna nennt; sie besteht aus Rohrz., Mannaz., Schleimz., Extraktivstoff. Die beste heifst Röhrenmanna, weil sie in röhrenförmigen Stücken von blafsgelber Farbe in den Handel kommt, (sie enthält 60 $\frac{0}{0}$ Mannaz.). Aufser in der Manna findet sich der Mannaz. auch noch in einer ähnlichen Ausschwitzung der Lärchenbäume *(Manne de Briançon)*, im Honig, im Saft des Spargels, der Sellerieblätter, S.wurzeln, der Runkelrüben, Mohrrüben, Zwiebeln, Erdäpfel.

Aus der Manna scheidet man den Mannaz. durch Ausziehung mit heifsem Weingeist aus, aus den letztgenannten Pflanzensäften kann derselbe nur erst nach einer bestandnen Gährung gewonnen werden, durch welche der gleichzeitig mit vorhandne gährungsfähige Z. zerstört wird. Nach der Meinung Einiger soll der Mannaz. ein Produkt der Gährung des Z. sein.

Der Mannaz. krystallisirt in weifsen, seidenglänzenden Nadeln, vierseitigen Säulen, rasch abgedampft in zarten Schuppen, ist geruchlos, schmeckt rein süfs, nicht wie die Manna kratzend oder ekelhaft süfs, löst sich in 5 Theilen kaltem, gleichen Th. kochendem Wasser, in absolutem Alkohol kaum, aber in kochendem Weingeist leicht auf, nicht so in kaltem, weshalb sich auch derselbe beim Erkalten der heifsen geistigen Lösung alsbald abscheidet. Der Mannazucker besteht aus 40,023 Kohlenst., 7,623 Wasserst., 52,354 Sauerst., *Liebig*, wird durch Salpeters. in die gewöhnlichen Produkte entmischt, verbindet sich mit Bleioxyd und ist der geistigen Gährung nicht fähig.

Aehnliche Zuckerarten finden sich in mehrern Tangarten, in dem Queckensaft *(Triticum repens)*, dem weifsen Zimmt etc.

7) Oelsüfs, *Glycérine*, *Sugar of oil*, *Scheel*sches Süfs, ($C_6H_4O_2$?), bildet sich bei der Seifenbildung durch die Wirkung ätzender Alkalien, alkalischer Erden, des Bleioxyds, Zinkoxyds auf verseifbare Oele, Fette, Talg, bei Vorhandensein von Wasser; dasselbe bleibt beim Seifesieden in der Unterlauge, kann daher nicht gut gewonnen werden. Kocht man dagegen Oel mit Bleiglätte zu Pflaster (Bleiglättpflaster), und wäscht dann die Masse mit lauwarmen Wasser ab, so ist in diesem der süfse Stoff aufgelöst, welcher durchs Behandeln mit Schwefelwasserstoffgas von mit aufgelöstem Bleioxyd befreit, dann abgedampft werden kann.

Das Oelsüfs ist eine fast farblose, oder gelbe, syrupdicke, klare Flüssigkeit, spezif. Gewicht 1,27, geruchlos, von einem süfsen Geschmack, zieht aus der Luft Wasser an, löst sich leicht in Wasser auf, verbrennt mit blauer Flamme und besteht wasserleer aus 67,16 Kst., 3,56 Wst., 29,28 Sst., nach *Chevreul* wasserhaltend aus 40,07 Kst., 8,93 Wst., 51,00 Sst., geht mit Salpetersäure behandelt sehr langsam in Oxals. über, bildet mit verdünnter Schwefels., unter Aufnahme von ($5\dot{H}$) Wasser, krümlichen Z. und ist der Weingährung nicht fähig.

8) Gallenzucker, *(Picromel)*, in der Galle von Menschen, Vierfüfsern, Vögeln; ein süfser Stoff, welcher Stickstoff enthält, anhaltend süfs schmeckt wie Süfsholzzucker, sich leicht in Wasser, in absolutem Alkohol, nicht in reinem Aether auflöst, und nicht in geistige Gährung übergeht.

9) Wurzelsüfs. *a*) In der Süfsholzwurzel, *(Glycyrrhiza glabra, echinata)*, welche in den südlichen europäischen Ländern, im südlichen Deutschland, im südlichen Rufsland gebaut wird, ist aufser andern Bestandtheilen ein eigner süfser Stoff enthalten, Glycyrrhizin genannt, *Sucre de réglisse*, *Liquorice sugar*, welchen man aus einem concentrirten Aufgufs durch Zusatz von Schwefels. als Niederschlag mit Pflanzeneiweifs gemischt erhält;

dieser wird mit schwefelsaurem Wasser, dann mit reinem abgewaschen, in Alkohol gelöst, wobei das Eiweifs zurückbleibt, und die Säure mit kohlens. Kali neutralisirt. Beim langsamen Verdunsten des Alkohols bleibt dann der süfse Stoff als eine dunkel braungelbe, glänzende Masse zurück, welche ein glänzendes Pulver giebt, von einem ekelhaft süfsen, lang anhaltenden penetranten Geschmack, geruchlos, in Wasser und Weingeist leicht auflöslich; er verbrennt in der Lichtflamme ähnlich dem Bärlappsamen, hat eine grofse Verwandtschaft sowohl zu den Säuren, als den Basen, verbindet sich mit erstern zu in Wasser unlöslichen Verbindungen, letztere sind in Wasser löslich. Der Süfsholzz. ist der Gährung nicht fähig.

*b*) Einen ganz ähnlichen süfsen Stoff enthält die Wurzel eines auf den Antillen allgemein verbreiteten Strauchgewächses, *Abrus precatorius*, von welchem die rothen an einem Ende schwarzen Bohnen zu Perlschnüren benutzt werden.

Der bekannte Lakritzensaft wird in Spanien, Italien, auch in der Umgegend von Bamberg, aus der frischen Wurzel des Süfsholzstrauchs bereitet. Man läfst dieselbe mit Wasser einigemal aufkochen, prefst sie dann aus, und dickt die Abkochung über freiem Feuer ein. Ist der Saft steif genug, so formt man aus ihm 6 Zoll lange Stangen, 1 Z. stark, welche mit Lorbeerblättern umlegt getrocknet werden. Der Lakritzen enthält aufser dem süfsen Stoff noch vielerlei andere in Wasser theils lösliche, theils durchs Kochen unlöslich gewordne Stoffe, selbst Kupferspähne vom Auskratzen aus den Kesseln, schmeckt auch nicht selten angebrannt. Beim Wiederauflösen desselben, um ihn zu reinigen, bleibt ein bedeutender unlöslicher Rückstand. — Man benutzt den Lakritzen als Heilmittel, als Zusatz zu manchen Bieren, zu Stiefelwichsen etc.

---

## Drittes Kapitel.

### Vom Pflanzenfaserstoff, dem Holz, vom vegetabilischen Gespinnstmaterial; vom Bleichen der baumwollnen und leinenen Garne und Gewebe; von der Papierfabrikation.

Der Pflanzenfaserstoff, *Ligneux*, *Vegetable fibrin*, ($C_{12}H_{16}O_8$), ist ein Bestandtheil sehr vieler Pflanzen, vornämlich der Bäume, Sträucher, er bildet das feste Skelett derselben, so wie überhaupt aller Pflanzenstängel, Blätter, Wurzeln, findet sich selbst auch in Blüthentheilen, Früchten, Pflanzensäften, (so in der Milch des Kuhbaums). In den Holzarten findet man 96 bis 98% Faser-

stoff, das übrige besteht aus theils in Wasser, theils in Alkohol löslichen Stoffen, als aus Gummi, Pflanzensäuren, verschiednen Salzen, Bitter-, Extraktivstoff, Harzen etc.

Um den F. aus Pflanzensubstanzen zu gewinnen, zieht man letztere mit den genannten Auflösungsmitteln aus, kocht sie erst mit Alkohol, dann mit Wasser, zuletzt, um die in W. schwer löslichen Salze zu entfernen, mit angesäuertem W. (W. mit etwas Salzsäure versetzt), zuletzt nochmals mit reinem W.; man hat auch eine sehr schwache Auflösung von Aetzkali angewendet, um den F. rein zu gewinnen. Durch eine Behandlung mit Chlorwasser oder Auflösungen von chlorigs. Alkalien und alkalischen Erden kann man den F. bleichen, d. h. weifs darstellen; das Nähere hierüber weiter unten).

Die rein dargestellte, gebleichte Pflanzenfaser ist weifs, fasrig, geruch- und geschmacklos, spezif. Gewicht derselben etwa 1,5; ihre chemische Zusammensetzung scheint, so verschiedenartig auch sonst das Verhalten verschiedner Holzarten ist, ganz identisch zu sein. Nach *Gay-Lussac*, *Thénard* und *Prout* sind zusammengesetzt:

| Name der Hölzer. | | | Kohlenst. | Wasserst. | Sauerst. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eichenholzfaser bei 100° | getrocknet | | 52,53 | 5,69 | 41,78 | *Gay-Lussac* |
| Buchenholzfaser | „ | „ | 51,45 | 5,82 | 42,73 | u. *Thénard.* |
| | | | | Wasser. | | |
| Buxbaumholzfaser | „ | „ | 50,0 | 50,5 | | *Prout.* |
| Weidenholzfaser | „ | „ | 49,8 | 50,2 | | |

Die Zusammensetzung der Holzfaser ist demnach der der krystallisirten Chinasäure gleich. Wird scharf getrocknetes Holz in verschlofsnen Gefäfsen der trocknen Destillation unterworfen, so gewinnt man bei langsam steigender Hitze zwischen 24,6 und 27,275 %, im Durchschnitt 26 % Kohle dem Gewicht nach, bei schnell steigender Hitze aber nur zwischen 12,15 und 16,54 %, im Durchschnitt 13,3 %, gleichviel welche Holzart man dem Verkohlungsprozefs unterwirft; (vergleiche vorn S. 17.). Nach *Stoltze*'s Versuchen gewinnt man aus der Pflanzenfaser, gereinigtem Holz, 46,88 % Holzsäure, allein von verschiedner Stärke, d. h. von verschiednem Gehalt an Essigsäure, eben so verschiedne Mengen von brenzlichem Oel; (vergleiche vorn Seite 32.).

Salpetersäure färbt die Holzfaser gelb, (hierauf beruht das Gelbbeitzen des Holzes, vergl. Bd. I. 1. Seite 227.), und erzeugt durchs Kochen Sauerkleesäure, aber verhältnifsmäfsig beträchtlich weniger, als Zucker und Stärkemehl geben. Eben so verwandelt auch Aetzkali und Aetznatron bei 225° die Faser in Oxalsäure; conc. Schwefels. bildet Gummi und krümlichen Zucker, (vergl. Seite 218.), indem eine chemische Bindung von (6 $\dot{H}$) Wasser stattfin-

findet, wodurch F. in Krümelzucker übergeht. (Es soll sich dabei eine sogenannte Schwefelholzsäure bilden.) Conc. Salzsäure zerfrifst die Pflanzenfaser, ist überhaupt der Haltbarkeit der Garne sehr nachtheilig (vergl. Bd. I. 1. Seite 189, 199.). Schwache Kali- und Natronlauge verändern selbst nach längerm Sieden den F. sehr wenig, wendet man aber eine concentrirte Lauge an, und kocht, noch mehr wenn man z. B. Sägespähne mit gleichen Theilen Aetzkali zusammen erhitzt, so erzeugt sich Essigsäure, Humussäure, welche aus ihrer Verbindung mit Kali durch Säuren gefällt wird. Nach letzter Weise kann der F. gänzlich zerstört und in eine lösliche Substanz umgewandelt werden.

Der F. zeigt zu mehrern schwachen Basen bedeutende Anziehung, als gegen Thonerde, Eisenoxyd, Zinnoxyd, Manganoxyd, Uranoxyd, welche daher auch als Aneignungsmittel in der Färberei und Kattundruckerei, als Beitzmittel, *mordans*, in Auflösung gebraucht werden, um Farbstoffe mit dem F. innig zu verbinden. Eben so ausgezeichnet ist aber auch die Anziehung, welche derselbe gegen säureartige Stoffe, als Gerbsäure, Farbstoffe, Extraktivstoff äufsert. (Von diesem wichtigen Gegenstand soll unter dem Artikel Färberei und Druckerei, eben so von der Verwesung des Faserstoffs und den dadurch entstehenden Produkten weiter unten das Nöthige beigebracht werden.)

An den Faserstoff reihen sich an:

Korkstoff, *Subérine*, *Suberin*, der Hauptbestandtheil des Korks, der äufsern Rinde der Korkeiche, (*Quercus Suber*), findet sich aber auch in der nicht zerplatzten Oberhaut der Birken-, Kirsch- und Pflaumenbaumrinde. Man zieht K. mit Wasser und Alkohol im papinianischen Topf aus, um alle löslichen Substanzen aus demselben zu entfernen; es wird, will man das Präparat möglichst rein erhalten, eine wiederholte Extraktion erforderlich. Derselbe besitzt die dem K. eigenthümliche Textur, ist weich, elastisch, röthlichgrau, sehr leicht, giebt bei der trocknen Destillation etwas Ammoniak, liefert mit Salpeters. gekocht desto mehr K.säure, je reiner er ist, (22,4 $\frac{0}{0}$), aufserdem Sauerklees. (7,6 $\frac{0}{0}$), eine harzige Materie. Er ist in Wasser, Alkohol, Aether, Oelen, in verdünnten Säuren und schwachen Laugen unlöslich.

Schwammstoff, *Fongine*, ein Hauptbestandtheil der Schwämme, wird wie der Korkstoff gewonnen. Eine weifse, fibröse, weiche Substanz, wenig elastisch, geruch- und geschmacklos, giebt bei der trocknen Destillation etwas Ammoniak, ist, wie Korkstoff, unlöslich in den vorstehend genannten Flüssigkeiten.

Markfaserstoff, *Medulline*, in dem Mark der Stengel der Sonnenblumen, der Aeste und Zweige des Hollunders, so wie aller Pflanzen enthalten; auf eine gleiche Weise dargestellt. Eine weifse, lockere, schwammige Masse, Stickstoff enthaltend, unlöslich in den gewöhnlichen Auflösungsmitteln.

Pollenin, der Hauptbestandtheil des Blüthenstaubs der Pflanzen, wird auf ähnliche Art dargestellt. Ein gelbes, zartes, leichtes, geruch- und geschmackloses Pulver, verbrennt wenn man es durch eine Flamme bläst, wie Bärlappsamen, Hexenmehl, (der Pollen von *Lycopodium complanatum*), mit einem Blitz, giebt durch trockne Destillation Ammoniak, fault mit Wasser befeuchtet, und ist in obigen Auflösungsmitteln nicht löslich. Nach *Fritsche* ist es ein Gemeng von Schleim, Stärkemehl, Oel. P. A. Bd. 32. S. 481.

Anhang, über Holz.

Obschon die chemische Zusammensetzung der Holzfaser verschiedner Holzarten fast ganz gleich ist, so sind doch die letztern hinsichtlich Dichtigkeit, Härte, spezif. Gewicht, Entzündlichkeit, Heitzkraft sehr von einander abweichend. Dies hängt von der Struktur des Holzes ab. Zwischen den Fasern, die das Holz ausmachen, schlingen sich Saftgefäſse in die Höhe, welche eine wäſsrige Flüssigkeit enthalten, aus Gummi, Pflanzenschleim, Extraktiv-, Farb-, Bitter-, Gerbstoff, (Harz, ätherischem Oel), verschiednen Kalisalzen bestehend. Der Saft ist im Sommer wäſsriger, als im Winter, der Gährung, dem Stocken unterworfen, wenn das H. feucht geschlagen worden ist. Je saftreicher ein H., je lockerer seine Textur, desto beträchtlicher ist die Gewichtsabnahme beim Trockenwerden, je dichter dasselbe, desto geringer die letztere. Es verliert nämlich frisch gefälltes H. durch Verdunsten an der Luft liegend so lange Wasser, bis sich die im H. noch zurückgebliebne Wassermenge mit dem Feuchtigkeitszustand der Luft ins Gleichgewicht gesetzt hat. Dabei findet natürlich eine Verminderung des Raums statt, ein Schwinden, welches sich nach dem Wassergehalt des H. und nach dem Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre richtet, weshalb es kein genaues Schwindemaſs geben kann. Der Wassergehalt im H. ein und desselben Baums ist nicht gleich, in den jüngern Zweigen ist er fast doppelt so groſs, als im Stamm und den ältern Zweigen; ferner weicht er nach den Jahreszeiten ab, indem zu Anfang des Frühlings die Wassermenge im H. wohl um $\frac{1}{5}$ zunimmt, im Winter abnimmt. Selbst vollkommen lufttrocknes H. enthält noch 16,6 bis 19,5$\frac{0}{0}$ Wasser. (Ueber die Aschenproduktion siehe Bd. I. 1. Seite 292, 93, 95.)

H. bei 118° getrocknet (gebacken) hat nach *Rumford* ein spezif. Gewicht im Durchschnitt von 1,49 bis 1,50, dagegen ist das spezif. Gewicht der H.arten im lufttrocknen Zustand sehr variabel. Frisch gefälltes H. besitzt ein ungleich gröſseres spezif. Gewicht, als vollkommen lufttrocknes, weil es viel mehr Wasser und wenig Luft enthält, letzteres aber viel Luft in den vom Wasser verlaſsnen Poren. Läſst man stark getrocknetes H. an der Luft liegen, so zieht es, als ein hygroskopischer Körper, vermöge

# I. Ueber die Wärmemengen, welche durchs Verbrennen verschiedner Sorten Holz erzeugt werden, die Dichtigkeit und Kohlenproduktion der letztern.

Von **Marcus Bull.**

( Aus dem *American Journal* von *Jones*, Vol. I. p. 257. 360.)

Zu Seite 227.

| Deutsche Namen. | Botanische Namen. | Spezifisches Gewicht des trocknen Holzes. | Gewicht eines Schragens (*corde*) trocknen Holzes in Avoir du poids Pfunden. | Kohlenausbeute von 100 Gewichtstheilen trocknen Holzes. | Spezifisches Gewicht der trocknen Kohlen. | Zeitraum, während welchem in dem Prüfungsraum eine Wärme von 10° F. durchs Verbrennen von 1 Pfd. Material erhalten wurde. St. | Min. | Relativer Werth eines Schragens (*corde*) hinsichtlich der entwickelten Wärme verglichen mit der von *Juglans squamosa* als Einheit. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amerikanische Aesche | *Fraxinus americana* | 0,772 | 3450 | 25,74 | 0,547 | 6 | 40 | 0,77 |
| **) Apfel-Birne (Willden.), gem. Apfel | *Pyrus Malus* | 0,697 | 3115 | 25 | 0,445 | 6 | 40 | 0,70 |
| **) Gemeine Buche | *Fagus sylvatica* | 0,724 | 3236 | 19,62 | 0,518 | 6 | | 0,65 |
| Zähe Birke | *Betula lenta* | 0,697 | 3115 | 19,40 | 0,428 | 6 | | 0,63 |
| Pappelblättrige Birke | „ *populifolia* | 0,530 | 2369 | 19 | 0,364 | 6 | | 0,48 |
| Graue Wallnufs (*Juglans cinerea* L.) | *Juglans cathartica* Mich. | 0,567 | 2534 | 20,79 | 0,237 | 6 | | 0,51 |
| *) Virginische Wachholder, rothe Ceder | *Juniperus virginiana* | 0,565 | 2525 | 24,72 | 0,238 | 6 | 40 | 0,56 |
| *) Aechte Kastanie | *Castanea vesca* | 0,522 | 2333 | 25,29 | 0,379 | 6 | 40 | 0,52 |
| Virginische Pflaume (Willd.), Virg. Traubenkirsche | *Cerasus virginiana* | 0,597 | 2668 | 21,70 | 0,411 | 6 | 10 | 0,55 |
| Schönblühender Hartriegel | *Cornus florida* | 0,815 | 3643 | 21 | 0,550 | 6 | 10 | 0,75 |
| Amerikanische Rüster | *Ulmus americana* | 0,580 | 2592 | 24,85 | 0,357 | 6 | 40 | 0,58 |
| Zottiger Tulpelobaum (*Nyssa villosa* Mich.) | *Nyssa sylvatica* | 0,703 | 3142 | 22,16 | 0,400 | 6 | 20 | 0,67 |
| Fliefsender Amberbaum | *Liquidambar styraciflua* | 0,634 | 2834 | 19,69 | 0,413 | 6 | | 0,57 |
| Schuppige Wallnufs (*Jugl. compressa* Willd.) | *Juglans squamosa* | 1,000 | 4469 | 26,22 | 0,625 | 6 | 40 | 1,00 |
| Schweine-Wallnufs | „ *porcina* | 0,949 | 4241 | 25,22 | 0,637 | 6 | 40 | 0,95 |
| Schlitzblättrige Wallnufs | „ *laciniata?* | 0,829 | 3705 | 22,90 | 0,509 | 6 | 30 | 0,81 |
| Virginische Zaubernufs | *Hamamelis virginiana* | 0,784 | 3505 | 21,40 | 0,368 | 6 | 10 | 0,72 |
| Dunkelblättrige Stechpalme, Hülsen | *Ilex opaca* | 0,602 | 2691 | 22,77 | 0,374 | 6 | 20 | 0,57 |
| Amerikanische Hainbuche | *Carpinus americana* | 0,720 | 3218 | 19 | 0,455 | 6 | | 0,65 |
| Breitblättrige Kalmie | *Kalmia latifolia* | 0,663 | 2963 | 24,02 | 0,457 | 6 | 40 | 0,66 |
| Zuckerahorn | *Acer saccharinum* | 0,644 | 2878 | 21,43 | 0,431 | 6 | 10 | 0,60 |
| Rother Ahorn | „ *rubrum* | 0,597 | 2668 | 20,64 | 0,370 | 6 | | 0,54 |
| Grofsblumige Magnolie | *Magnolia grandiflora* | 0,605 | 2704 | 21,59 | 0,406 | 6 | 10 | 0,56 |
| Kastanienblättrige Eiche | *Quercus Prinus* | 0,885 | 3955 | 22,76 | 0,481 | 6 | 30 | 0,86 |
| Weifse Eiche | „ *alba* | 0,855 | 3821 | 21,62 | 0,401 | 6 | 20 | 0,81 |
| Stumpflappige Eiche | „ *obtusiloba* | 0,775 | 3464 | 21,50 | 0,437 | 6 | 20 | 0,74 |
| Catesbysche Eiche | „ *Catesbaei* | 0,747 | 3339 | 23,17 | 0,392 | 6 | 30 | 0,73 |
| Sumpfeiche | „ *palustris* | 0,747 | 3339 | 22,22 | 0,436 | 6 | 20 | 0,71 |
| Stechpalmenblättrige Eiche (*Qu. ilicifolia*) | „ *Banisteri* Mich. | 0,728 | 3254 | 23,80 | 0,387 | 6 | 30 | 0,71 |
| Rothe Eiche | „ *rubra* | 0,728 | 3254 | 22,43 | 0,400 | 6 | 20 | 0,69 |
| Schwarze Eiche (*Qu. nigra*) | „ *ferruginea* Mich. | 0,694 | 3102 | 22,37 | 0,447 | 6 | 20 | 0,66 |
| Bergeiche (*Qu. montana*) | „ *Prinus monticola* M. | 0,678 | 3030 | 20,86 | 0,436 | 6 | | 0,61 |
| Kastanieneiche (*Qu. Castanea*) | „ *Prinus acuminata* M. | 0,653 | 2919 | 21,60 | 0,295 | 6 | 10 | 0,60 |
| Sichelblättrige Eiche (*Qu. elongata*) | „ *falcata* Mich. | 0,548 | 2449 | 22,95 | 0,362 | 6 | 20 | 0,52 |
| Virginische Dattelpflaume | *Diospyros virginiana* | 0,711 | 3178 | 23,44 | 0,469 | 6 | 30 | 0,69 |
| Verschiedenblättrige Fichte (*P. variabilis*) | *Pinus mitis* Mich. | 0,551 | 2463 | 23,75 | 0,333 | 6 | 30 | 0,54 |
| Jessey-Fichte | „ *inops* | 0,478 | 2137 | 24,88 | 0,385 | 6 | 40 | 0,48 |
| Steife Fichte | „ *rigida* | 0,426 | 1904 | 26,76 | 0,298 | 6 | 40 | 0,43 |
| *) Weimouths-Fichte | „ *strobus* | 0,418 | 1868 | 24,35 | 0,293 | 6 | 40 | 0,42 |
| *) Virginischer Tulpenbaum | *Lyriodendron tulipifera* | 0,563 | 2516 | 21,81 | 0,383 | 6 | 10 | 0,52 |
| *) Italienische Pappel | *Populus dilatata* | 0,397 | 1774 | 25 | 0,245 | 6 | 40 | 0,40 |
| Sassafras-Lorbeer | *Laurus Sassafras* | 0,618 | 2762 | 22,58 | 0,427 | 6 | 20 | 0,59 |
| Baumartige Aronie | *Aronia arborea* | 0,887 | 3964 | 22,62 | 0,594 | 6 | 20 | 0,84 |
| **) Weifser Ahorn | *Acer pseudo-platanus* | 0,535 | 2391 | 23,60 | 0,374 | 6 | 30 | 0,52 |
| *) Schwarze Wallnufs | *Juglans nigra* | 0,681 | 3044 | 22,56 | 0,418 | 6 | 20 | 0,65 |
| Doldentraubige Heidelbeere | *Vaccinium corymbosum* | 0,752 | 3361 | 23,30 | 0,505 | 6 | 30 | 0,73 |

Bemerkung. Ein amerikanisches *Corde* ist gleich 3,62 *Mètres cubes*, also = 117,09 preufs. Kubikfufs oder $1\frac{1}{12}$ Klafter. — Diejenigen Hölzer, bei deren Namen *) steht, werden in Deutschland kultivirt, die mit **) bezeichneten wachsen daselbst wild.

## Ueber die Wärmemengen, welche durchs Verbrennen verschiedner Sorten Stein- und Holzkohle erzeugt werden, und deren Dichtigkeit.

Von **Marcus Bull.** (Daselbst.)

| Namen der verschiednen Kohlenarten. | Spezifisches Gewicht der trocknen Kohlen. | Zeitraum, während welchem in dem Prüfungsraum eine Wärme von 10° F. durchs Verbrennen von 1 Pfd. Material erhalten wurde. St. | Min. | Relativer Werth eines Bushels Kohlen hinsichtlich der entwickelten Wärme. | Namen der verschiednen Kohlenarten. | Spezifisches Gewicht der trocknen Kohlen. | Zeitraum, während welchem in dem Prüfungsraum eine Wärme von 10° F. durchs Verbrennen von 1 Pfd. Material erhalten wurde. St. | Min. | Relativer Werth eines Bushels Kohlen hinsichtlich der entwickelten Wärme. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cannel Coal | 1,240 | 10 | 30 | 2,30 | Stony Creek Coal | 1,396 | 9 | 50 | 2,43 |
| Liverpool „ | 1,331 | 9 | 10 | 2,15 | Nufsbaumkohle | 0,625 | 15 | | 1,66 |
| Newcastle „ | 1,204 | 9 | 20 | 1,98 | Ahornkohle | 0,431 | 15 | | 1,14 |
| Scotch „ | 1,140 | 9 | 30 | 1,91 | Eichenkohle | 0,401 | 15 | | 1,06 |
| Karthaus „ | 1,263 | 9 | 20 | 2,08 | Fichtenkohle | 0,285 | 15 | | 0,75 |
| Richmond „ | 1,246 | 9 | 20 | 2,05 | Coak | 0,557 | 12 | 50 | 1,26 |

der enthaltnen zerfliefslichen Salze und seiner Porosität ungefähr so viel Wasser wieder an, als es im lufttrocknen Zustand besafs.

## T a b e l l e

### über das spezif. Gewicht verschiedner Holzarten im frischen und lufttrocknen Zustand und über den Wassergehalt in beiden, von *Schübler* und *Neuffer* und von *Rumford.*

| Name der Hölzer. | Spezif. Gewicht. frisch gefällt. | Spezif. Gewicht. lufttrocken. | Wassergehalt frisch gefällt. | Desgl. nach *Rumford* lufttrocken. |
|---|---|---|---|---|
| Traubeneiche, *Quercus Robur*.... | 1,0754 | 0,7075 | 34,7 | 16,64 |
| Stieleiche, *Quercus pedunculata*... | 1,0494 | 0,6777 | 35,4 | |
| Weifse Weide, *Salix alba*.......... | 0,9859 | 0,4873 | 50,6 | |
| Buche, *Fagus sylvatica*............. | 0,9822 | 0,5907 | 39,7 | 18,56 |
| Ulme, *Ulmus campestris*............ | 0,9476 | 0,5474 | 44,5 | 18,20 |
| Heinbuche, *Carpinus betulus*....... | 0,9452 | 0,7695 | 18,6 | |
| Lärchenbaum, *Pinus Larix*........ | 0,9205 | 0,4735 | 48,6 | |
| Kiefer, *Pinus sylvestris*............ | 0,9121 | 0,5502 | 39,7 | |
| Ahorn, *Acer Pseudoplatanus*...... | 0,9036 | 0,6592 | 27,0 | 18,63 |
| Esche, *Fraxinus excelsior*.......... | 0,9036 | 0,6440 | 28,7 | |
| Birke, *Betula alba*................. | 0,9012 | 0,6274 | 30,8 | 19,38 |
| Vogelbeerbaum, *Sorbus aucuparia* | 0,8993 | 0,6440 | 28,3 | |
| Edeltanne, *Pinus Abies*............ | 0,8941 | 0,5550 | 37,1 | 17,53 |
| Rothtanne, *Pinus picea*............. | 0,8699 | 0,4716 | 45,2 | |
| Meelbeerb., *Crataegus torminalis*.. | 0,8633 | 0,5910 | 32,3 | |
| Rofskastanie, *Aesculus Hippocastanum*.............. | 0,8614 | 0,5794 | 38,2 | |
| Erle, *Betula Alnus*................ | 0,8571 | 0,5001 | 41,6 | |
| Linde, *Tilia europaea*.............. | 0,8170 | 0,4390 | 47,1 | 18,97 |
| Schwarzpappel, *Populus nigra*..... | 0,7795 | 0,3656 | 51,8 | |
| Espe, *Populus tremula*............ | 0,7654 | 0,4302 | 43,7 | |
| Italien. Pappel, *Populus italica*.... | 0,7634 | 0,3931 | 48,2 | 19,55 |
| Saalweide, *Salix caprea*........... | 0,7155 | 0,5289 | 60,0 | |

E. J. Bd. 7. S. 35.

Ueber die Brennkraft der verschiednen H.arten sind von *Rumford*, *Marcus Bull* u. A. Versuche angestellt worden (vergl. die beigefügte Tabelle I.); allein bei der grofsen Schwierigkeit des Gegenstands können nur annähernde Resultate erhalten werden. Es haben nämlich auf das Resultat der Versuche die Trockenheit, Zerkleinerung des H., die Menge der hinzutretenden Luft, deren Dichtigkeit, Feuchtigkeit u. a. m. Einflufs. Es kommt bei solchen Untersuchungen nicht allein auf die Menge der entwickelten Wärme an, die man nach dem Gewicht einer um gewisse Thermometergrade erwärmten Wassermasse schätzt, sondern auch auf die Höhe

derselben, auf die Intensität der Hitze. Daher kann der Fall eintreten, dafs ein Brennmaterial, welches eine gröfsere Menge Wärme beim Verbrennen entwickelt, als ein anderes, doch einen geringern Effekt leistet, wenn es darauf ankommt, einen bestimmten Hitzegrad zu erzeugen und anhaltend hervorzubringen. Es lassen sich daher Vergleichungen über die Heitzkraft verschiedner Brennmaterialien nur für bestimmte Zwecke anstellen.

*Rumford's* Abhandlungen in G. A. Bd. 44. S. 1. Bd. 45. S. 1. — *Gehler's* Wörterbuch der Physik, neue Ausg. Bd. 2. S. 13. — D. t. Artikel „Chaleur." — *May's* Brennkraftmesser in den V. d. G. 1828. S. 51. 1830. S. 267. Dieser giebt die Wärmemengen, welche Brennmaterialien beim Verbrennen entwickeln, durch die Wassermenge an, die dadurch verdampft wird.

Dafs nasses H. wegen des langsamen Verbrennens und der Wärmeabsorption durch die Verdampfung des vielen im H. enthaltnen Wassers nur sehr wenig Wärme absetzen kann, ist ersichtlich; deshalb ist stets darauf zu sehen, lufttrocknes H. als Brennmaterial anzuwenden. Zu gewissen Zwecken, wo eine rasche starke Hitze erfordert wird, wird das H. sogar vorher noch gedarrt, wie z. B. in Glashütten, Blaufarbewerken etc. (siehe Bd. I. 1. S. 363).

Literatur. Ueber das Auslaugen und Dämpfen des H., Aufbewahrung desselben gegen das Reifsen und Springen, B. K. u. Gbl. 1819. S. 567, 583, 687. 1820. S. 540, 42. 1827. S. 437. — *Glink* das. 1832. S. 618. — B. d. l. s. d'E. 1818. p. 248. — *Atlee* in D. p. J. Bd. 18. S. 101. — *Langton* das. Bd. 26. S. 211. Bd. 29. S. 267. Bd. 31. S. 26. — *Streicher* das. Bd. 36. S. 199.

Ueber trockne Fäule, *dry rot*, und Mittel dawider. — *Pasley* in D. p. J. Bd. 3. S. 442, 449. — *Dinsdale* das. Bd. 4. S. 479. — *Prechtl* im J. d. p. I. Bd. 3. S. 129. — *Burridge* in D. p. J. Bd. 21. S. 285. — *Hart* im Glasgow Mechan. Mag. Vol. 4. p. 280. — *Barron Gill's* technolog. reposit. Vol. 3. p. 339. — Mechan. Mag. Vol. 3. p. 202, 234. Vol. 5. p. 29. — Repert. of Patent-invent. Vol. 8. p. 558, 617. — *Carey* in D. p. J. Bd. 40. S. 215. — *Burnett* im Quat. Journ. of the roy. Instit. Vol 1. 1830. p. 73. — *Meyer* in E. J. Bd. 16. S. 3. Bd. 17. S. 342.

Ueber Holzschwamm, Mittel dagegen. Eisenvitriol, Kupfervitriol, Kochsalz, verdünnte Schwefelsäure, Holzsäure, Ther etc.; Sublimat, Arsenik sind durchaus verwerflich. *Kyan's* Mittel (Sublimat) E. J. Bd. 18. S. 207. D. p. J. Bd. 50. S. 299. — *Baker* in London Journ. of arts (old ser.) Vol. 7. p. 153. — V. d. G. 1824. S. 117. 1826. S. 352. 1832. S. 85. 1834. S. 240. — *Eberhard* im B. K. u. Gbl. 1820. S. 725.

Ueber konservirende und gegen Feuer sichernde Holzanstriche: D. p. J. Bd. 2. S. 250. — Pech, Schwefel und Thran siehe D. p. J. Bd. 37. S. 152. — B. K. u Gbl. 1820. S. 209, 408, 790. durch Urin. 1823. S. 203. Kalk, Asche, Sand, Oel. Das. 1824. S. 147. 1828. S. 292. — Thran und Bleiglätte D. p. J. Bd. 23. S. 386. — Kalk und Steinkohlenther, das. Bd. 27.

S. 185. — Kalk, Kartoffeln und Wasser — *Newmarch* das. Bd. 29. S. 266. — Das. Bd. 32. S. 380. — B. d. l. s. d'E. 1824. p. 242. — Glasgow Mechan. Mag. Vol. 2. p. 221. — *Blesson* V. d. G. 1826 S. 144, 259. Wasser, Vitriol, Harz, Farbstoffe, Mehl, Oel oder Thran. — *Vanherman* in *Jones's* Americ. Journ. Vol. 1. p. 323. Vol. 3. p. 204, 206, 217. — *Marsh* im B. d. l. s. d'E. 1828. p. 336. — *Bill* Annal. maritim. 1826. II. p. 209. — R. i. T. 21. p. 258. — *Pany* E. J. Bd. 8. S. 328. — Geronnene Milch, D. p. J. Bd. 37. S. 219. Bd. 48. S. 68. — *Lampadius* in E. J. Bd 9. S. 316. Bd. 18. S. 274.

Ueber die Art und Weise Holz zu färben hat *Lenormand* im D. t. einen ausführlichen Aufsatz geliefert, daraus in D. p. J. Bd. 42. S. 205. Bd. 48. S. 464. Bd. 52. S. 237.

Ueber Holzbronzemassen D. p. J. Bd. 16. S. 133, 963. Bd. 20. S 105. — B. K. u. Gbl. 1820. S. 545. 1821. S. 192. 1824. S. 265.

### Vom Bleichen des vegetabilischen Faserstoffs, des Flachses, Hanfes, der Baumwolle in Gespinnsten und Geweben.

Hat die Leinpflanze die gehörige Reife, fallen die untern Blätter am Stengel ab, sind die Saamenkapseln (Dotter) gelb, so werden die Stengel ausgerauft, auf dem Feld ausgebreitet, um sie zu trocknen, und nachdem man die Saamenkapseln durchs Riffeln, *rippling*, entfernt hat, in Bündel gebunden dem Rösten oder Rotten, *rouissage*, *watering*, unterworfen. Um nämlich den Bast, welcher in Fäden zertheilt Flachs genannt wird, von der Rinde und dem Holz der Stengel, von dem Kleber und andern vegetabilischen Materien, welche die Fäden des Basts unter sich und mit der Rinde verbinden, zu befreien, wendet man einen Gährungsprozefs an; man weicht nämlich die Bündel in Wasser ein, Wasserröste, *rouissage à l'eau*, *water-retting*, oder man legt sie auf dem Felde aus, Thau-, Luftröste, *rouissage à la rosée*, *dew-retting*.

Das gewöhnliche Verfahren bei der Wasserröste ist folgendes: man legt die Stengel in Bündeln theils in fliefsendes, (in so fern dieses thunlich ist, indem das W., in welchem Flachs geröstet worden, den Fischen nachtheilig ist), theils in stehendes W., und damit diese nicht fortgespühlt werden, und sich nicht über das W. erheben können, beschwert man sie mit Steinen; Andere ziehen vor, die Bündel aufrecht ins W. zu stellen, mit dem Wurzelende nach unten. Im stehenden W. geht die Gährung rascher vor sich, aber auch leicht in Fäulnifs über, weil einmal die Temperatur des stehenden W. etwas höher ist, als die des fliefsenden, und das W. mit organischen Stoffen bald geschwängert ein Ferment enthält, welches eine kräftige G. einleitet. Der Kleber (das Pflanzeneiweifs) ist es vornämlich, welcher sich entmischend den abscheulichen Gestank erzeugt, der die Orte verpestet, wo man Flachs röstet, *routoirs*. Es entbinden sich kohlensaures, Kohlenoxyd-,

Kohlenwasserstoffgas, Ammoniak-, Schwefelwasserstoffgas, welche Gase der Gesundheit nachtheilig sind. Je wärmer nun die Luft ist, desto rascher greift die G. um sich, und es tritt für die Haltbarkeit der Fasern Gefahr ein, wenn sie zu weit vorschreitet. Deshalb ist es unerläfslich, sich täglich von dem Zustand der Stengel, wenn die G. eingetreten ist, zu überzeugen; man zieht daher hie und da einige Hände voll Flachsstengel aus dem W., trocknet sie, und versucht sie zu brechen. Geschieht letzteres leicht, trennt sich die Rinde des Stengels vom Bast, und dieser vom Holzigen, so ist die Röste beendet. Man nimmt die Bündel aus dem W., spühlt sie aus, und stellt sie zum Abtrocknen aufs Feld. Ein Hauptnachtheil beim Rösten in stehendem W. ist endlich noch der, dafs die Fasern von den im W. aufgelösten Pflanzenstoffen durchdrungen, eine dunklere Farbe annehmen, und schwerer zu bleichen sind, als in fliefsendem W. gerösteter Flachs.

Bedient man sich des fliefsenden W., so geht der Röstprozefs zwar etwas langsamer, allein man läuft nicht Gefahr, so leicht ein schlechtes Produkt zu erhalten, welches theils sehr schwierig und unvollkommen, theils gar nicht weifs gebleicht werden kann, an Festigkeit verloren hat; hiebei entbinden sich auch nicht jene stinkenden Gase in so grofser Menge. (Es dürfte rathsam sein, W. durch ein Rohr auf den Grund des Grabens zu leiten, und den Abflufs des schmutzigen am entgegengesetzten Ende eben so einzurichten, weil das mit organischen Materien geschwängerte W. sich am Bett des Grabens, nicht an der Oberfläche des W. aufhalten wird). Die Strömung des W. mufs gering sein, um nicht den Prozefs der G. durch rasche Abführung der gelösten Substanzen, und Abkühlung der Flüssigkeit zu sehr zu behindern. — Man übt die Wasserröste auch so aus, dafs man die Bündel auf Schlamm gelagert in wenig bewegtes W. einlegt, mit Rasen, oder Schlamm bedeckt. Während der Röste mufs der Flachs stets mit W. bedeckt sein. Dafs die Beschaffenheit des Bodens, des Wassers auf die Güte des Flachses beim Rösten Einflufs hat, ist eine Thatsache; so wird z. B. Flachs, der in einem eisenhaltigen moorigen Boden geröstet wird, nie durchs Bleichen so weifs, als anderer, behält dunkle Streifen, Flecke.

Die Thauröste erfolgt blos vermittelst der in der Luft vorhandnen Wasserdämpfe, die sich als Thau, als Regen niederschlagen. Man breitet die Stengel in parallelen Reihen auf den Stoppelfeldern aus, läfst zwischen ihnen einen schmalen Weg, und erwartet die Röstreife der obern Lage; dann wendet man um, und läfst auch die untere Schicht zur Reife gelangen. Ein Uebelstand liegt darin, dafs gar oft bei der Rasenbleiche, während die obere Schicht trocken ist, die untere nafs mit der feuchten Erde in Be-

rührung bleibt, daher kein Wechsel von Trocknifs und Nässe statt findet, wodurch allein bei der Rasenbleiche ein günstiger Erfolg zu erwarten ist. Nach einem andern Verfahren wird der des Abends ausgebreitete Flachs Früh in Haufen gesetzt, mit Stroh bedeckt, und nach Sonnenuntergang von Neuem ausgebreitet, damit während des Tages die Sonnenwärme die Stengel nicht abtrockne und dadurch die Entmischung der vegetabilischen Materien hindere. Allein ein solches Verfahren erfordert viel Zeit. Bei günstiger Witterung, bei gehörigem Wechsel von Regen, Sonnenschein, und des Nachts von Thau, ist der Prozefs in 3 bis 4 Wochen geendet, widrigenfalls derselbe 6 bis 8, 10 Wochen dauern kann. Bei der Thauröste verläuft der Prozefs der Zerstörung jener eben genannten Materien viel langsamer, tritt daher weniger charakteristisch hervor, als es bei der Wasserröste der Fall ist. Zweckmäfsig verbindet man beide Arten der Röste mit einander, man nimmt den Flachs aus dem W., ehe er noch die Reife erlangt hat, nach 5 bis 10 Tagen, und läfst ihn durch Thauröste zur Reife kommen. Das dadurch erhaltne Produkt ist tadellos und giebt mehr Flachs, als die gewöhnliche Verfahrungsweise. Ist die Röste zu lange fortgesetzt worden, so ist die Faser selbst angegriffen, mürbe, wenig fest, leicht zerreifsbar; solcher Fl. liefert beim Hecheln fast nur Werg, ohne dafs eine erträgliche Menge verspinnbaren guten Fl. übrig bleibt, die Faser ist dunkel gelbbraun gefärbt. Dagegen sieht gut gerösteter Fl. hellgrau aus, besteht aus langen, weichen, sehr festen Fasern, ist gehörig fest, haltbar. — Gut gerösteter Hanf besitzt eine Perl- oder Silberfarbe, ist auch wohl etwas grünlich-grau gefärbt, weich und sanft anzufühlen.

V. d. G. 1825. S. 148.

Ueber die Flachsröste B. K. u. Gbl. 1827. S. 52. 1828. S. 521. — *Nicolas* Thauröste, D. p. J. Bd. 28. S. 327. — Flachsdarrofen, das. Bd. 41. S. 33. — *Schaumburg* Schneeröste, das. Bd. 46. S. 78. — *Chevallier* in E. J. Bd. 15. S. 319. — D. p. J. Bd. 52. S. 398.

Der gehörig geröstete Fl. wird nun theils an der Sonne, theils in eigens dazu benutzten Darrstuben getrocknet, wobei aber zu beobachten, dafs die Hitze den Siedepunkt des Wassers nicht erreiche, sonst wird der Fl. mürbe; dann geklopft, gebrochen, wodurch die Fasern nach der Länge und in die Quere von einander getrennt werden, die zerbrochene Schale abspringt, (Schäben, Acheln, Spreu, *chenevottes*), und durchs Schwingen aus dem Fl. vollends entfernt wird; zuletzt erfolgt das Hecheln, um die langen Fasern von den kurzen zu trennen. (Welche Maschinen zu diesem Zweck sowohl zum Handgebrauch der Landleute, als auch in gröfsern Anstalten gebraucht werden, kann hier abzuhandeln der Ort nicht sein.)

Um das Rösten der Fl.stengel ganz entbehrlich zu machen, hat man mancherlei vorgeschlagen, als: Einweichen derselben in eine heifs gemachte Auflösung von schwarzer Seife, Kalilauge, wodurch dasselbe in wenigen Stunden erreicht werden soll, als durchs Rösten in Wochen; Andere wollten den Fl. ohne alle Vorbereitung trocken brechen, schwingen, hecheln, und dann mittelst einer Seifenauflösung verfeinern. Hiezu haben *Lee*, *Bundy*, *Hill*, *Christian*, *Bellafinet*, *Catlinetti*, *Laforest* u. A. m. Maschinen angegeben. Aus allen angestellten Versuchen, den Fl. ungeröstet zu brechen, geht hervor: dafs die Röste durch mechanische Bearbeitung nicht ersetzt werden kann. Nach in Schlesien veranstalteten Versuchen fiel Garn aus ungeröstetem Fl. gröber, härter, glanzloser, rauher aus, als das aus geröstetem; hievon macht erster nur hinsichtlich der Feinheit eine Ausnahme, wenn man ihn nämlich mit bedeutenden Kosten zweimal mit Lauge und Seife behandelt hat. Garn aus ungeröstetem Fl. verhält sich beim Weben viel schlechter, als das aus geröstetem, selbst wenn der Fl. durch chemische Mittel veredelt ist. Das Bleichen der Fabrikate aus erstern erfordert etwas weniger Zeit und Materialien, als das derjenigen, die aus geröstetem Fl. gefertigt worden, etwa $\frac{1}{6}$. Man gewinnt aus ungeröstetem Fl. nicht mehr gebleichte Faser, als aus geröstetem; die Festigkeit des Garns aus ungeröstetem Fl. ist weder vor noch nach der Bleiche gröfser, als die des Garns aus geröstetem Fl. Endlich erfordert die Bearbeitung des geröst. Fl. bedeutend weniger Zeit und Kosten, als die des ungerösteten.

*Karmarsch* über die Zubereitung des Flachses und Hanfs ohne Rösten durch Maschinen, im J. d. p. I. Bd. 2. S. 320. — *Meyer* in den Celleschen Nachrichten für Landwirthe Bd. 1. St. 2. Hannover 1819. — V. d. G. 1823. S. 181.

1) Das Bleichen der Baumwollengarne und Gewebe.

Obschon die Baumwollenfaser von Natur schön weifs ist, so hängt ihr doch ein firnifsähnlicher Ueberzug an, welcher das blendende Weifs der Fasern bedeckt und die Annahme der Pigmente erschwert; er mufs daher durch Bleichen entfernt werden. Da aber die Färbung der Baumwollenfaser sehr unbedeutend ist, und der natürliche Firnifs sich leicht beseitigen läfst, so ist der Bleichprozefs der baumwollnen Gewebe und Gespinnste weniger schwierig, und schneller vollendet, als das Bleichen von Leinengarn und Leinwand; deshalb soll mit der Erläuterung der Kattunbleiche der Anfang gemacht werden.

Die baumwollnen Zeuge, Kattune, so wie sie vom Weber abgeliefert werden, enthalten Schlichte, *parou*, *weber's dressing*, auf den Fäden, und sonstige Flecke von Speichel, ranzigem Fett, Eisenflecke etc. Die Schlichte besteht aus Mehl, Leim, gekochten

Kartoffeln, sind aber die Fäden spröde geworden, so wenden die Weber eine zweite mit Fett an. Man pflegt daher den rohen Kattun erst zu entschlichten; man weicht ihn in Bütten mit warmen Wasser (30°) ein, *macération*, *steeping*, indem man die Stücke locker einlegt, mit Brettern und Steinen beschwert, so dafs sie sich nicht heben können; das Wasser mufs 4 bis 6 Zoll hoch den Kattun bedecken. Nach der Temperatur der Luft tritt nun früher oder später, vermöge des in der Schlichte enthaltnen Klebers und Stärkemehls, eine Gährung ein, anfangs eine geistige, wobei sich kohlensaures Gas in Menge entwickelt, sodann eine saure, Bildung von Essigs.; das Wasser trübt und färbt sich röthlich-braun, Schaum bedeckt die Oberfläche, die Flüssigkeit wird schleimig. Nach 36 bis 48 Stunden, je nach der Temperatur des Lokals, in welchem das Entschlichten vorgenommen wird, hört die Gasentwickelung auf, eben so vermindert sich der saure Geruch, der Schaum senkt sich, die G. droht in eine faulige überzugehen, weshalb man das Wasser abläfst, die Stücke herausnimmt und im Flufs schweift oder in Waschrädern wäscht. Liefse man die Gewebe länger in der fauligen Flüssigkeit, so würde die Haltbarkeit der Fäden vermindert, und die Zeuge wären auch dann, durch das Einziehen der farbigen Stoffe aus der Flüssigkeit, in welcher sie theils aufgelöst, theils schwebend sind, in die geöffneten Poren der Faser, schwerer zu bleichen. Fehlerhaft ist es beim Entschlichten, wo eine saure G. bedingt werden soll, statt des Wassers bereits gebrauchte abgenutzte Pottaschenlauge zu verwenden, welche erstlich Farbstoff enthält, der, wie so eben gezeigt worden ist, nachtheilig wirkt, zweitens etwas Alkali, welches die G., das Freiwerden von Essigsäure behindert, die den vorhandnen, durch die G. veränderten Kleber löst.

Man kann sich nun entweder der **Rasenbleiche**, oder der **Chlorbleiche** bedienen, d. h. entweder blofs durch die Wirkung von kohlens. oder ätzendem Kali (in England und Frankreich ätzendem oder kohlens. Natron), verdünnter Schwefelsäure, Luft, Licht und Wasser die Bleichung bedingen, wobei die zu bleichenden Stücke auf dem Bleichplan ausgelegt werden, oder des Bleichverfahrens mit alkalischen Laugen, (Chlorwasser), chlorigs. Kalk und Säure, welches rascher zum Ziel führt und von keiner Jahreszeit und Witterung abhängig ist.

*a*) Aelteres Verfahren der Rasenbleiche.

Die entschlichteten und gut gewaschnen Kattune werden entweder sogleich gebäucht, oder erst ein Paar Tage lang auf den Bleichplan gebracht, wodurch etwas Alkali erspart und die Einwirkung der ersten Lauge befördert werden kann. Die zweckmäfsigste Weise den Bäuch- oder **Bückprozefs**, *coulage*, *buk-*

*king*, d. h. das Behandeln mit kochender Lauge, auszuüben, ist der mittelst Dampfspannung in eigens dazu konstruirten Apparaten. Ehe diese bekannt und angewendet, waren einfache Bückfässer, *kiers*, wie noch jetzt in kleinen Anstalten, die Vorrichtungen, in welchen man mit Verlust an Zeit, Brennmaterial und Alkali den Bückprozefs vornahm. Man übergofs die in die Fässer über eingelegte falsche Böden eingeschichteten Stücke mit kochender Auflösung von Pottasche, oder Aschenlauge, zog die abgekühlte Lauge unten ab, machte sie wieder siedend, gofs von Neuem auf etc., welches Verfahren 12 bis 16mal wiederholt wurde, wozu 10 bis 12 Stunden Zeit erforderlich. Um das Aufgiefsen auf eine einfache Weise zu bewerkstelligen, stellte man das Bückfafs unter den Kessel, aus welchem ein Rohr mit Hahn die Lauge auf die Waare ergofs. Eine Pumpe nahm die sich unter letzterm ansammelnde Lauge auf, und führte sie in den Kessel zurück. Nach Vollendung dieser Operationen wird die Waare geschweift, ausgewalkt, wozu sogenannte Prätschmaschinen, oder Walkstöcke, und Wringemaschinen erfordert werden, mehrere Tage lang auf dem Plan ausgelegt. Darauf wird ein zweites- und ein drittesmal die Behandlung mit Lauge wiederholt, jedesmal mit weniger Pottasche, und zwischendurch die Waare auf dem Bleichplan ausgelegt. In der günstigen Jahreszeit sind 3 Laugen hinreichend, sonst bei nasser und rauher Witterung 4.

Statt dieses Bückens durch lang anhaltendes Aufgiefsen von kochender Lauge und Ablassen der sich unten ansammelnden abgekühlten, fing man an, in eisernen Kesseln, die einen gewölbten Boden haben, über einem hölzernen hineingelegten Rost die Stücke so aufzustapeln, dafs in der Mitte durch einen hölzernen Baum ein Kanal ausgespart, oder ein Rohr eingesetzt wurde, in welchem die kochende Lauge beim Erhitzen des Kesselbodens siedend aufsteigen und sich über die Waare verbreiten konnte. (Ein solcher Kessel heifst in England *whale boiler*, weil er, ähnlich einem Wallfisch, die Lauge in einem Strahl emportreibt.) Bei diesem Verfahren erspart man an Zeit, Brennmaterial und wohl 33% an Pottasche gegen die ältere Methode.

D. p. J. Bd. 3. S. 1. — *Alleau* hydrostat. Helm, Br. d'i. T. 13. p. 139. P. ch. E. Vol. II. pag. 271. Plate 21. — v. *Kurrer* die Kunst zu bleichen, Tafel 1.

Man unterscheidet die **trockne** und **nasse** Bleiche, d. h. man pflegt die gebäuchte Waare theils so wie sie aus dem Bäuchapparat kommt, ohne sie vorher zu schweifen, auf die Bleichwiese zu bringen, wenn man die Waare auf derselben mit weichem Wasser begiefst, nasse Bleiche, oder vorher zu schweifen und auszuwalken, um alles Alkali zu beseitigen, wenn man die Waare auf dem

Plan nicht begiefst, sondern blos allein der Atmosphäre aussetzt. Erstere Methode ist von kräftigerer Wirkung, bedingt aber auch einen gröfsern Gewichtsverlust; das Begiefsen geschieht 2 bis 3mal des Tags; für das Wenden der Waare mufs Sorge getragen werden.

Die letzte Behandlung der gebleichten Kattune besteht in einem Sauerbad, *eau sure*, *sours*, aus stark verdünnter Schwelfels., welches *Home* zuerst empfahl. Man weicht die Zeuge in einem Bad aus 1 conc. Säure auf 70 oder 80 Theile Wasser 12 bis 18 Stunden lang ein, so dafs sie ganz untergetaucht sind, schweift sie sodann sorgfältig, um jede Spur anhängender Säure zu entfernen, welche, liefse man die Waare vor dem Waschen abtrocknen, der Haltbarkeit der Faser nachtheilig sein würde. Man hat auch unter Umständen dieses saure Bad warm gegeben. — Statt der Pottasche, des kohlens. Kalis, empfahl *Westrumb* Aetzkalilauge anzuwenden, welche gehörig verdünnt der Waare nicht nachtheilig ist, und kräftiger als das kohlens. Kali den Farbstoff auflöst; man erspart auch dabei etwas an Alkali.

*b*) Behandlung der Kattune mit Chlor zum Druck, nach dem besten Verfahren.

Die zum Druck bestimmten Kattune werden in England und bei uns vor dem Bäuchen gesengt, *grillage*, *singeing*; (Andere rathen das Sengen am Ende des Bleichprozesses vorzunehmen). Man bäumt die Stücke von gleicher Breite und Güte, nachdem man sie an einander befestigt hat, auf eine Walze auf, und läfst sie, etwas angefeuchtet, über eine cylinderförmig gebogne, durch einen darunter angebrachten Ofen geheitzte, stark rothglühende eiserne Platte hinwegziehen und jenseits der Platte auf eine andere Walze aufwickeln. Dabei werden die Fusseln und vorstehenden Fäden, Fasern, welche die Oberfläche rauh machen, abgesengt, ohne dem Gewebe im Mindesten zu schaden. Dieser Prozefs wird meist zweimal vorgenommen, nicht selten nur auf einer Seite. Beim Sengen entwickelt sich brenzliches Oel, Essigsäure, welche die Augen der Arbeiter stark angreifen, daher ein guter Abzug für den Qualm angebracht sein mufs, und die Arbeiter Sicherheitsbrillen tragen. Die Platte mufs von Zeit zu Zeit von der sich ansetzenden kohligen Kruste befreit werden.

Fig. 13. und 14. Tafel XVIII. stellen einen Sengeofen dar, erstere im Längen-, letztere im Querdurchschnitt. a die Einheitzöffnung, b der Rost, c der Aschenfall, d ein 6 Zoll breiter und $2\frac{1}{2}$ Z. hoher Feuerkanal, über welchem eine gufseiserne, zollstarke, gebogne Platte e ruht, deren Höhe in der Krümmung ebenfalls $2\frac{1}{2}$ Z. beträgt. Die Flamme entweicht aus dem Feuerkanal d durch eine Seitenöffnung f in den Schornstein. — Zum Sengen von 200 bis 250 Stücken Kattun, $\frac{4}{4}$ breit, einige 40 Ellen

lang, welche nur auf einer Fläche gesengt werden sollen, ist in 13 Stunden $\frac{1}{8}$ Haufen Kienholz nöthig.

Man bedient sich auch zum Sengen der Weingeistflamme, über welcher man die Gewebe auf eine ähnliche Art hinwegzieht; besonders bei dem Mousselin, wo die Fäserchen auch aus dem Innern der Zwischenräume des Gewebes fortgeschafft werden sollen, ist dieses Verfahren anwendbar. Statt des Weingeists hat man auch Leuchtgas angewendet, welches man aus vielen kleinen Löchern eines an beiden Enden geschlofsnen Cylinders ausströmen läfst.

*Hall* Gaslampe zum Sengen von Tüll, J. d. p. I. Bd. 2. S. 375. — *Donkin* S. mit heifser Luft, D. p. J. Bd. 16. S. 20. — *Booth* S. mit Spiritus, das. S. 203. — *Delhougue*, Br. d'i. T. 7. p. 161. — *Godart* das. T. 11. p. 115. — *Calero*, das. p. 258. — Eine Zusammenstellung der gebräuchlichen Vorrichtungen zum Sengen mit Weingeist und Gas, im J. d. p. I. Bd. 7. S. 298. — *Descroizilles* S. mit Weingeist, in D. p. J. Bd. 29. S. 111.

Nach dem Sengen wird die Waare, wenn die Kette mit einer Mehlschlichte, welcher Seife und Talg beigemischt, geschlichtet war, ohne vorhergehende Entschlichtung, in Waschrädern, *dash or wash wheels*, *roues de lavage*, oder in Waschtrögen durch Waschhämmer, *wash stocks* (Walke), oder auf Prätschmaschinen, *plateau à battoir*, gereinigt.

Die Waschräder sind hohle hölzerne Trommeln, von $6\frac{1}{2}$ Fufs Durchmesser, $2\frac{1}{2}$ Fufs Tiefe, in 4 Abtheilungen durch Scheidewände getheilt, in welche man durch runde Oeffnungen die Waare werfen kann. Aus einem Rohr fliefst, durch hydrostatischen Druck getrieben, Flufswasser in die Trommel, indem sich auf der Rückseite derselben ein kreisförmiger Ausschnitt mit messingnen Stäbchen befindet, welche dazu dienen sollen, die Waare nicht entschlüpfen zu lassen; das schmutzige W. läuft durch kleine Löcher ab, welche gleichfalls auf der Rückseite, nahe der Peripherie, angebracht sind. Man giebt dem Waschrad eine solche Geschwindigkeit, dafs es 20 bis 22 Umdrehungen in der Minute macht, denn würde es sich schneller bewegen, so würde die zu reinigende Waare sich, vermöge gröfserer Centrifugalkraft, von der Peripherie kaum entfernen. Bei der angegebnen Geschwindigkeit aber fällt dieselbe stetig von einer Scheidewand auf die andere, wird dadurch geschlagen, geprätscht. Man wirft je 2 Stücke leichte Kattune, oder 1 Stück schweren, in jede Abtheilung und nimmt sie nach 6 bis 8 Minuten heraus. Zum Betrieb eines solchen Waschrads ist die Kraft von 2 Pferden erforderlich. In 13 Arbeitsstunden können in 2 solchen Rädern 1200 Stück $\frac{4}{4}$ breite, oder 7 bis 800 St. breite Kattune gewaschen werden.

Auf Tafel XVIII. Fig. 6. und 7. ist ein Waschrad dargestellt, und zwar in erster auf der linken Seite in Hinter-, auf der rechten in Vor-

deransicht, in letzter im Grundrifs. a das Waschrad, b die Welle desselben, c, c Zapfenlager, welche von eisernen Ständern d, d getragen werden. Diese sind auf starke hölzerne Schwellen e, e gestellt, welche mit einander durch Querriegel verbunden sind. f, f zwei Oeffnungen, welche zu den Abtheilungen führen; im Hintergrund sieht man die in dem kreisförmigen Ausschnitt auf der Rückseite des Waschrads angebrachten messingnen Stifte g, g; h, h die Löcher, durch welche das schmutzige W. abfliefst; i Wasserröhre mit einem Hahn, welcher den Zuflufs des W. regulirt; k, k Auslösung für die Klauenkuppelung l, welche auf dem vierkantigen Theil der eisernen Welle aufsitzt, um das Waschrad aufser Betrieb, oder in Betrieb zu setzen. Es ist hier die Einrichtung getroffen, dafs der Wasserhahn von der Lenkstange der Kuppelung gleichzeitig mit gedreht wird. m ein Rad, welches auf dem runden Ende der Welle des Waschrads sitzt, und mit einem andern Rad der Betriebswelle im Eingriff steht. Wird nun durch die Auslösung k, deren Gabel die Kuppelung auf dem viereckigen Theil der Welle vorwärts und rückwärts schieben kann, diese in das Rad m eingerückt, so setzt dieses das Waschrad in Bewegung; wird aber die Kuppelung aufser Eingriff gesetzt, so dreht sich das Rad m blos um den Wellzapfen des Waschrads, ohne dieses zu bewegen. n, n Stiele, welche auf die Lagerhölzer aufgestellt sind, um einen Bretterverschlag o, o zu befestigen, welcher das Umherspritzen des W. vermindern soll. — Abbildungen von Waschrädern und W.hämmern siehe in D. p. J. Bd. 22. S. 59. Bd. 34. S. 345.

Die Einrichtung der Waschhämmer und Waschtröge ist die bekannte; man hat auch die Hämmer vertikal aufgehangen, so dafs sie nicht blos in einer Richtung auf die nasse Waare wirken sondern ihnen eine hin- und hergehende pendelartige Bewegung ertheilen. Bei der Prätschmaschine schlagen Hämmer auf die Waare, welche auf einer sich um eine Axe drehenden horizontalen Scheibe ausgebreitet liegt; durch eine geringe Neigung von der Axe nach der Peripherie wird der Abflufs des W. bewirkt, der Zuflufs von reinem W. durch eine Röhre mit Hahn.

Hierauf folgt das Kochen der Waare mit Wasser, *boiling*, um die Schlichte, welche durchs Waschen nicht völlig entfernt wurde, zu beseitigen, und die Poren zu öffnen. Zu dem Ende wendet man denselben Kessel an, der auch zum Bäuchen gebraucht wird.

Tafel XVIII. Fig. 10. bis 12. stellen einen solchen englischer Konstruktion dar, wie in der Bleichanstalt des Fabrikunternehmers Herrn *Dannenberger* in Berlin in Gebrauch stehen. Fig. 10. vertikaler Durchschnitt des Dampflaugeapparats, Fig. 11. horizontaler Durchschnitt desselben nach der Linie xx Fig. 10.

Er besteht aus 2 Theilen, der obere, breite Theil a dient zur Aufnahme der Waare (Kattune), und der untere, sogenannte Sack, b für die Lauge, c, c ein eiserner Rost, der Fig. 12. besonders gezeichnet ist; derselbe hat aufser vielen viereckigen Oeffnungen in der Mitte eine

runde, über welcher das Aufsteigrohr d mittelst Schrauben befestigt wird. Der Kessel ist aus gutem gewalzten Eisenblech von $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke auf dieselbe Weise, wie die Dampfkessel, zusammengefügt. Man kann sich aber auch zum obern Theil des Apparats eines hölzernen Sturzes bedienen, der in einen doppelten Kranz des Laugensacks eingesetzt und mit diesem wasserdicht verbunden wird hiedurch werden die Kosten der Anschaffung vermindert, und auch die Wärme besser zusammengehalten. Der Deckel des Kessels ist aus etwas schwächerem Blech gearbeitet. e e der Feuerrost, dessen obere Ansicht in Fig. 11. zu sehen ist; er ist aus Gufseisen und besteht aus 3 Stücken. Die Flamme theilt sich bei f und geht durch die beiden Oeffnungen g, g in die Kanäle h, h, h, h, umspült auf diese Weise den Kessel, wie aus Fig. 11. noch deutlicher zu ersehen ist, und entweicht dann durch 2 Oeffnungen in den Schornstein. Die Oeffnungen i, i dienen zur Reinigung der Kanäle h, h, und werden durch 2 eiserne Platten verschlossen. In der die beiden Oeffnungen g, g und die um den Kessel führenden Kanäle h, h, h, h trennenden Zunge f befindet sich eine runde Oeffnung, welche in Fig. 11. mit k bezeichnet ist, sie dient zur Aufnahme der Abflufsröhre des Kessels, die in der Zeichnung nicht zu sehen ist. Der obere Theil des Kessels wird aufserhalb mit Brettern verkleidet. — Ein Kessel von der gezeichneten Gröfse nimmt 600 Stücke Kattun, zu 40 Ellen, $\frac{4}{4}$ breit und etwa $4\frac{1}{2}$ Pfd. schwer, auf.

Eine Dampfbäuchbütte aus Holz, in welcher die siedende Lauge sich über die Waare ergiefst, von *Miranda*, siehe in D. p. J. Bd. 40. S. 178.

Man füllt den Sack des Dampflaugeapparats bis an den Rost mit Wasser, legt die Waare schräg gegen den Rost geneigt ein, damit das W., wenn es überkocht, leicht nach unten durchdringen kann, und giefst dann noch so viel W. zu, dafs dasselbe, wenn es während des Kochens noch so stark verdampft, immer noch mehrere Zoll hoch über dem Rost steht, denn sonst verdirbt die demselben zunächst liegende Waare, leidet von der trocknen Hitze, wird verbrannt. Man läfst nun etwa 10 Stunden lang kochen, während welcher Zeit öfters nachgesehen werden mufs, ob der Kessel auch wirft, d. h. ob auch das siedende W. gehörig aufsteigt und übergegossen wird. Zum Anfeuern eines Kessels, der 600 Stücke $\frac{4}{4}$ breiten Kattun von einige 40 Ellen Länge und durchschnittlich $4\frac{1}{2}$ Pfd. Gewicht aufnimmt, sind während 11 Stunden 15 Kubikf. Holz und 30 Kf. Torf nöthig. — Für 2 Waschräder sind 2 solche Kessel erforderlich.

Nach dem Kochen wird die Waare noch warm gewaschen, dann zum zweiten Male, wie vorher gekocht, jedoch, wie in England oft, auch in deutschen Bleichanstalten, geschieht, mit einem Zusatz von Kalkmilch, wodurch man an Alkali ersparen will; man rechnet $\frac{1}{60}$ bis $\frac{1}{75}$ des Gewichts der Waare an gebranntem Kalk. Nach vollendetem Kochen wird die Waare sogleich gewaschen, damit sie nicht mit der Luft lange in Berührung bleibe, wodurch nothwendig der ätzende Kalk kohlensauer werden und sich in die

Faser des Zeugs niederschlagen und zum Behuf des Färbens im Krappkessel Flecke verursachen würde.

Journ. des connaiss. usuelles Tom. 19. p. 150. — Anzeichen ob Leinwand mit Kalk gebleicht, D. p. J. Bd. 12. S. 382.

Hierauf folgt das Bäuchen, das Kochen mit Pottaschenlauge. Man nimmt von bester Pottasche auf obige Stückzahl 80 Pfd. (es versteht sich, dafs es auf den alkalimetrischen Gehalt derselben ankommt), bei leichter Waare weniger, löst sie in kochendem W. auf, seiht durch und verdünnt die Lauge mit W. so weit, dafs die nöthige Flüssigkeitsmenge dadurch entsteht. Nach einem 11stündigen Kochen wird die Lauge abgelassen, zum künftigen Bäuchen aufbewahrt, die Waare noch warm gewaschen, wieder in den Kessel gebracht und mit 70 Pfd. Pottasche, bei leichter Waare mit weniger, eben so lange, wie das erstemal behandelt, sodann zum dritten Male mit 60 Pfd., ohne vorher zu waschen. — Ist die letzte Bücke vollendet, so wird gewaschen und die gewaschne Waare ausgerungen. Hiezu dient eine Wringemaschine, *squeezers,* (siehe Tafel XVIII. Fig. 4 und 5.), zwei über einander gelagerte Walzen aus Birkenstämmen, von denen die untere durch Elementarkraft bewegt, die obere durch einen belasteten Hebel blos aufgedrückt wird; die untere wird 25 Mal in der Minute um ihre Axe gedreht. Zu gleicher Zeit werden die Enden von 3 Stükken Waare, die in einem Kübel voll W. liegen, zwischen die Walzen gebracht, durchgelassen, und jenseit von einem Arbeiter in ein Bund gezogen. Das Ausringen geschieht, damit die Waare, vom W. befreit, desto leichter die Chlorflüssigkeit annehme; man kann jedoch auch das Ausringen entbehren.

D. p. J. Bd. 3. S. 6, 10.

Nun folgt die Behandlung der Waare mit Chlor. Bereits vorn Bd. I. 1. Seite 189. ist gezeigt worden, dafs man zuerst mit Chlorwasser, dann mittelst chlorigs. Kali, Natron, endlich später mit chlorigs. Kalk (Chlorkalk, Bleichpulver) bleichte; die Bereitung des erstern ist daselbst Seite 184, 200, des zweiten 293, des letzten Seite 185 und 425. angegeben. In wie fern das Chlorwasser gewisse Nachtheile mit sich führt, welche beim Gebrauch des chlorigs. Kalks beseitigt sind, ist gleichfalls vorn angeführt worden.

Um 1200 Stücke Kattun, $\frac{4}{4}$ breit, 40 bis 44 Ellen lang, durchschnittlich $4\frac{1}{2}$ Pfd. schwer, zu bleichen, ist so viel flüssiger Chlorkalk erforderlich, als 1 Centner Steinsalz, mit Braunstein und Schwefels. richtig beschickt, zu liefern im Stande ist (vergl. Bd. I. 1. Seite 428.). Obige concentrirte klare Flüssigkeit wird zum Gebrauch in 4 grofse hölzerne Bleichfässer, von 7 Fufs Durchmesser, $5\frac{3}{4}$ F. Tiefe, geschüttet und mit Flufswasser so stark verdünnt, dafs nach *Descroizilles* Chlorometer 2 bis 3 Vol. der Flüs-

sigkeit 2 Vol. Indigoauflösung zerstören. Es richtet sich nämlich die Stärke der anzuwendenden Auflösung des Chlorkalks nach der Temperatur der Luft; je niedriger diese ist, desto stärker mufs man die Bleichflüssigkeit machen. Jedes Fafs kann 300 Stücke Kattun obiger Qualität aufnehmen, und der Flüssigkeit mufs so viel sein, dafs dieselbe mehrere Zoll hoch über der eingelegten Waare steht. Es ist durchaus nothwendig, dafs kein Theil eines Stücks über den Flüssigkeitsspiegel hervorstehe, sonst wird die Stelle unfehlbar mürbe. Die Bleichfässer werden zugedeckt, und die Waare bleibt in ihnen 24 bis 30 Stunden lang liegen. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man sie heraus, läfst sie über einen Lattenrost, der auf dem Fafs liegt, abtropfen, wäscht sie sogleich und bringt sie zum vierten Bäuchen in den Kessel, wozu 50 Pfd. Pottasche auf 600 Stücke angewendet werden; leichte Waare wird nicht zum vierten Male gebäucht. So wie die Waare aus dem Kessel kommt, wird sie wieder gewaschen, und in ein zweites Chlorbad von gleicher Stärke gebracht, man läfst dieselbe aber nur 18 bis 24 Stunden lang darin liegen, und wäscht sie darauf aus.

Nun folgt der letzte Prozefs, das Sauerbad. Man bereitet in ähnlichen Fässern, *sour kettles*, eine verdünnte Flüssigkeit von 1,015 bis 1,020 (1 conc. Schwefelsäure zu 45 bis 35 Wasser). In dieser bleibt die Waare nach Umständen 18, 24 bis 30 Stunden lang eingetaucht, wird nach dem Abtropfen sogleich länger gewaschen, als früher beim Bücken, um alle Säure zu beseitigen; sollte ein starker Chlorgeruch der Waare anhängen, so wird sie 24 Stunden lang auf den Bleichplan ausgelegt, dann gewaschen, in ein Sauerbad gelegt, und nochmals gewaschen. Soll die Waare zum Färben oder Bedrucken mit Krapp dienen, so sind die angegebnen viermaligen Bäuchen, zwei Chlorbäder und Pottaschequanten nöthig; wird die Waare aber zu andern Zwecken weifs gemacht, so sind höchstens 3 Bäuchen, weniger Pottasche (etwa $\frac{1}{30}$ des Gewichts der Waare) ausreichend. Wendet man Aetzlauge an, so mufs sie völlig klar sein; man kann dann einen Theil Pottasche sparen.

Man hat auch Salzsäure statt der Schwefels. empfohlen, weil erstere mit dem Kalk ein leicht lösliches Salz bildet, welches leicht durchs Waschen entfernt wird, Schwefels. aber den schwer löslichen Gyps; allein behufs des Färbens mit Krapp beseitigt das Kuhmistbad nach einer guten Wäsche allen Gyps. Ist aber schlecht gewaschen, ist Gyps in der Faser zurückgeblieben, so giebt dieser eine Base ab für das Krapproth, und letzteres schlägt dann in den Grund, *copper-stains*. P. E. Vol. I. p. 262. Vol. II. p. 203. Eine sehr einfache, aber sichere Probe, ob alle Stellen der Waare gehörig rein geworden sind, ist folgende. Zieht man die Stücke schnell durch Wasser, und dann über einen Tisch, so bemerkt

merkt man trockne Stellen, welche jenen Nachtheil verursachen. Sie rühren ohne Zweifel von ranzigem Fett her.

Die Waare, welche zum Druck bestimmt ist, wird dann im Trocknenhaus, *séchoir*, *drying-house*, aufgehängt, diejenige, welche gebläut werden soll, *getting up*, wird in einem Gemeng von reinem Berlinerblau und W. eingeweicht, durch die Wringemaschine gelassen, und im Trocknenhaus getrocknet. Soll die Waare gebläut und gestärkt werden, *passage au bleu et amidonnage*, *blueing*, so werden die Stücke nach dem Trocknen zusammengelegt (aufgeführt), ausgeschlagen, um alle Falten zu beseitigen, mehrere Stücke aneinander geheftet aufgebäumt, gestärkt; die Stärke wird mit abgezognem Indig gebläut, sie befindet sich in einem Gefäfs der Stärke- oder Klotzmaschine, durch welches unter einer kleinen Walze hinweg die Waare gehen mufs, um dann zwischen zwei gröfsere Walzen zu gelangen, von denen die untere durch Elementarkraft bewegt, die obere durch einen beschwerten Hebel angedrückt wird. So wie die Waare hindurch ist, gelangt sie auf die Trocknenmaschine, welche aus mehrern hohlen kupfernen Trommeln besteht, die durch Dampf geheitzt werden, und sich um ihre Axen bewegen können, *steam-chests*. Die Waare geht, mit Hülfe kleiner Spannwalzen angespannt, über diese Trommeln hinweg, und wird durch die Wärme des enthaltnen Dampfs trocken. Hierauf bringt man dieselbe auf den Kalander, *calandrage*, *calendering*; sie werden vorher mittelst einer Aufbäummaschine aufgebäumt, dabei mit Wasser eingesprengt und nach einigen Stunden, während welcher Zeit das W. sich gehörig durchgezogen hat, gerollt. Soll dann die Waare weifs in den Handel kommen, so wird sie clavirt und gelegt, und mit einer (hydraulischen) Presse zwischen Prefsspähnen und Kupferplatten geprefst.

Beschreibung der auf Tafel XVIII. Fig. 8 und 9. dargestellten (englischen) Stärke- und Trocknenmaschine.

Fig. 8. Längenansicht der Maschinen, Fig. 9. Ansicht von oben, wobei die Theile der Maschinen in der Mitte durchschnitten, da alle Theile, bis auf das Rad und Getriebe, sich jenseit wiederholen. — A die Stärkemaschine, a die Kurbel, an welcher gedreht wird, b das Getriebe, d, d′ zwei messingne Walzen mit eisernen Axen, von denen die untere durch das Rad c bewegt wird, welches mit dem Getriebe b in Eingriff steht. Die obere Walze d′ dreht sich durch Reibung mit herum, indem sie durch die mit einander verbundnen Hebel h, h auf die untere Walze d angedrückt wird. e das Gefäfs mit dem Stärkekleister, welches auf den Schienen f ruht und mittelst der Schrauben g höher und niedriger gestellt werden kann, je nachdem die Walze d mehr oder weniger eintauchen soll. Eine kupferne Walze i, welche den Zeug in den Trog niederdrückt.

B die Trocknenmaschine; k, k das eiserne Gestell, l, l etc. fünf ku-

pferne mit Dampf geheitzte Walzen, m, m etc. kleine kupferne Walzen, zum Anspannen des Zeugs über jene geheitzten Trocknenwalzen. n, n die Dampfzuleitungsröhre, aus welcher engere kupferne Röhren o, o etc. den Dampf durch Stopfbüchsen p, p in die zu heitzenden Dampfwalzen leiten. Aehnliche Röhren, welche durch ähnliche Stopfbüchsen jenseits mit den Walzen verbunden sind, leiten das in diesen niedergeschlagne Wasser nach einem Rohr ab. q, q Luftventile, *reniflards*, die sich beim Abkühlen der Dampfwalzen nach Innen öffnen, um der atmosphärischen Luft in das Innere derselben Zutritt zu gestatten. — C Zeugwalze, von welcher die Stärkemaschine den Zeug abzieht, D zwei Walzen, von denen die untere mit einer Riemscheibe versehen ist, welche durch eine ähnliche, die an der Axe der Walze d der Stärkemaschine sitzt, getrieben wird. Diese beiden Walzen ziehen den Zeug durch die Trocknenmaschine und lassen ihn dann auf den Tisch niederfallen.

Baumwollne Garne werden einer ganz analogen Behandlung unterworfen, welche nur dann vorgenommen wird, wenn dieselben nicht verwebt, sondern zum Stricken etc. verbraucht, oder vor dem Weben gefärbt, bedruckt werden sollen. Man bringt sie, nach vollendetem Bleichprozefs, in eine warme Seifenauflösung, *the scalding*, um ihnen das Storre zu nehmen, was die Behandlung mit Säure und Chlor erzeugt, so wie den Chlorgeruch. Baumwollne Strumpfwaaren werden eben so gebleicht, zuletzt in einem gebläuten Seifenbad behandelt, in kaltem W. ausgewaschen und getrocknet, geschwefelt, wodurch diese Waaren einen angenehmen Glanz und Weiche erhalten. Durch die schweflige Säure will man den Rest Seife, der in dem Gewebe zurückgeblieben ist, und mit der Zeit einen Stich ins Gelbliche verursacht, zersetzen.

*Chaptal* wollte mittelst Wasserdämpfen, unter Mitwirkung von alkalischen Laugen, Baumwollenzeuge bleichen; *Higgins* schlug eine Auflösung von Kalkschwefelleber zum Bleichen der Leinwand vor, *v. Kurrer* wendete das Verfahren auf Baumwollengewebe an. Das Nähere über beide Methoden siehe in des Letztern „Kunst zu Bleichen," Nürnb. 1831. Seite 86. und 97. — *Turner* und *Angell* riethen in neuerer Zeit den Gebrauch der Schwefelleber, siehe D. p. J. Bd. 14. S. 435. Bd. 20. S. 471. — *Penot* über das Bleichen der Baumwolle, in D. p. J. Bd. 33. S. 447. — (Ueber die Buntbleiche wird später unter „Druckerei" gehandelt werden.)

## 2) Das Bleichen von Leinwand und Leinengarn.

Man hat bisher beim Bleichen des Flachses immer nur das Gespinnst oder das Gewebe gebleicht, nicht den gerösteten oder gehechelten Flachs vor dem Verspinnen. Es scheint aber zweckmäfsiger, den rohen Flachs zu bleichen, weil in dem Zustand der losen Fasern das anhängende Pigment, der übrig gebliebne Kleber leichter mufs entfernt werden können, als wenn die Fasern zu Garn gedreht, zu Leinwand verarbeitet sind. Es wäre daher wohl der Mühe werth, den Flachs mit Laugen, Seife zu behandeln, und so wenigstens die halbe Weifse zu erzielen,

dann erst zu verspinnen und zu verweben, und solchen Leinengarnen oder Leinwand zuletzt die ganze Weifse zu ertheilen.

Das Entschlichten der Leinwand geschieht auf eine gleiche Weise wie beim Kattun. Zu dem Ende übergiefst man dieselbe mit warmen W. von 40 bis 50°, und läfst sie 18 bis 20 Stunden lang stehen; nach 4 bis 6 Stunden tritt die Gährung ein, welche aber nur so lange abgewartet wird, bis das Aufsteigen von Luftblasen sich mindert, und Essigs. sich gebildet hat. Meist pflegen die Bleicher hiezu eine schwache, schon gebrauchte, Lauge anzuwenden, was nicht zu empfehlen ist, (vergl. vorn Seite 233.); wendet man lauwarmes W. an, so mufs man wohl 48 Stunden warten. Darauf werden die Stücke im Flufs geschweift, auch wohl ausgetreten; in England, und auch bei uns in gut eingerichteten Anstalten, dient dazu der Waschstock, *falling stocks*, *f. hammers*, welcher offenbar eine vorzügliche Reinigung bedingt, (oder auch Waschräder). Man pflegt dieses Entschlichten auch wohl zweimal vorzunehmen, d. h. wenn das erste W. abgezapft ist, die Leinwand umzupacken, zum zweitenmal W. aufzuschütten, und wiederholend die Gährung einzuleiten; man setzt auch wohl etwas Kleie zu, welche die G. beschleunigt. — Durch diese Vorbereitung verliert die rohe Leinwand an 10$\frac{0}{0}$ des Gewichts.

*a*) Bleiche ohne Anwendung von Chlor.

Die Leinwand, so wie sie vom Schweifen kommt, wird auf den Bleichplan 4 bis 5 Tage lang ausgelegt, und mehrmals begossen; Andere bringen die Leinwand sogleich in die Bäuche. Sie wird über dem obern falschen Boden des Bückfasses trocken oder feucht eingelegt, und mit heifser Aetzkalilauge übergossen, die abgezapfte Lauge erwärmt, wieder aufgegossen und so 6 bis 8 Mal 10 bis 12 Stunden lang fortgefahren, sodann dieselbe auf den Plan ausgelegt. Viele Bleicher bedienen sich nicht der Aetzlauge, sondern der Pottasche, Holzasche, allein durch erstere geht der Prozefs schneller und man gebraucht verhältnifsmäfsig weniger Alkali. Diese Operation nennt man das Vorbäuchen, Einlaugen. Hierauf folgt die 2te, 3te, 4te Bäuchoperation mit allmälig stärkerer Lauge, immer höherer Temperatur, zwischendurch Auslegen auf die Bleichwiese; hierauf das erste schwefelsaure Bad, von 1 bis 1,2$\frac{0}{0}$ conc. Säure; man legt die Leinwand 10 bis 12 Stunden lang hinein, sodann wird sie schleunigst und sorgfältig gewaschen. Nun giebt man die 5te Bücklauge kochendheifs und zwar mittelst des Dampflaugeapparats, welcher entweder eben so eingerichtet ist, wie der vorn Seite 237. beschriebne, oder in der Art, dafs neben dem Dampflaugeapparat zwei hölzerne Bäuchfässer zur Seite gestellt werden, in welche dieser die kochende Lauge ergiefst, welche vom Boden der Fässer durch zwei mit Hähnen versehene

schräg abwärts steigende Röhren in den Laugekessel zurückgeführt wird. Man läſst 8 Stunden lang dieses Bäuchen andauern, eben so das 6te B.; zwischendurch kommt die Waare einige Tage auf den Plan. Hierauf das 2te Sauerbad, dann die 7te B., dann das 3te Sauerbad, zwischendurch jedesmal auf den Plan, das 8te B., sodann wird gewaschen.

Nicht alle Bleicher wenden ein Sauerbad an, nach alter Manier unterbleibt es ganz, wie bei dem Bleichverfahren in Schlesien, Böhmen. — Das dort übliche Verfahren ist folgendes. Die Leinwand wird zweimal mit gebrauchter Lauge übergossen, das Einweichen, dann ausgetreten und geschweift; man hat die Meinung, die Leinwand werde, wenn man sie nach dem Einweichen walkt, wasserhart. Darauf folgt das Vorbäuchen, wozu man schwache Pottaschenlauge lauwarm anwendet, die man überschöpft, abzapft, heiſs macht und wieder übergieſst etc., welche Operation 10 bis 12 Stunden andauert. Die Waare kommt darauf auf den Plan, wird getrocknet, kommt dann ins Bäuchhaus zurück, wo sie noch 9mal ebenso behandelt, und zwischen den einzelnen Bäuchen auf die Bleichwiese ausgelegt wird. Zu jeder der 5 ersten Bäuchen wendet man auf 400 Schock mittelfeine Leinwand 10 bis 12 Pfd. Pottasche, bei den 5 letzten aber 14 bis 16 Pfd. an. (Durch dieses Vorbäuchen soll die Leinwand erweicht und gereinigt werden, sie verliert jedoch dadurch kaum etwas an ihrer natürlichen Farbe, obschon mehr als ein Centner Pottasche aufgeht. Es wird zu schwache Lauge und eine zu niedrige Temperatur angewendet.)

Nun folgt das eigentliche Bäuchen. Man legt die Leinwand in das Bäuchfaſs, zuoberst 4 Schock gefacht, d. h. glatt ausgebreitet, darüber ein Tuch von grober Leinwand, bringt 1½ Scheffel Holzasche darauf, gieſst siedendes W. über, in welchem 6 bis 8 Pfd. Pottasche gelöst, zapft dann die Lauge ab, macht sie siedend, und gieſst sie, nachdem die Asche mit dem Tuch abgenommen, die gefachten Stücke geschweift worden, wieder auf, und wiederholt dieses Verfahren 10 bis 12 Stunden lang; dann bringt man die Leinwand auf den Plan. Dieses Bäuchen und Auslegen wird 14 bis 15mal wiederholt, manchmal wird auch die Waare bei schönem Wetter begossen, etwa nach je 2 oder 3 Bäuchen, aber nur so, daſs nicht alles Alkali dadurch entfernt wird. Die Leinwand hat nun die halbe Weiſse.

Darauf wird dieselbe zweimal mit einer Lauge von 20 bis 24 Pfd. Pottasche und 8 Pfd. grüner Seife gebäucht, dann gewalkt (Durchwalke), geschweift, auf den Plan gelegt; dieses Bäuchen wird wohl viermal wiederholt, dann folgen 6 Bäuchen mit 24 bis 30 Pfd. Pottasche, zu den beiden letzten mit 3 Pfd. weiſser Seife; zwischendurch wird die Waare auf den Plan geschafft. ¾ Weiſse. Hierauf wird zum zweitenmal gewalkt, 6 Bäuchen mit 24 bis 30 Pfd. Pottasche und 3 Pfd. weiſser Seife, dann die dritte Walke (Rechtwalke), Schweifen, Auslegen auf den Plan, Trocknen, Appretiren mit Stärkekleister, welchem gelbes Wachs, Talg und Eschel zugesetzt werden, Mangeln. — Auf eine ganz analoge Weise wird das Leinengarn und der Zwirn gebleicht.

Zu einem solchen Bleichverfahren sind erforderlich 10 Wochen, bei grofsen Weben (Greiffenberger W. $\frac{7}{4}$ breit, 72 Ellen lang) an 14 Wochen. Hiezu gehen auf: 6 bis 7 Centner Pottasche zu 46 bis 50 Bäuchen, 24 Scheffel Holzasche, 32 Pfd. grüne, 24 Pfd. weifse Seife, 30 Klafter Holz. Bleichlohn für das Schock 25 bis 28 Sgr.

Warendorfer Bleichmethode. Nach dem vollständigen Entschlichten werden 100 Stücke Leinwand mit der Lauge von 4 Scheffel Holzasche, oder auf 500 Pfd. Leinwand 15 Pfd. Pottasche, 12 Stunden lang gebäucht, so dafs die Lauge über der L. steht, hierauf geschweift, auf den Plan gelegt, 2 bis 3 Tage lang, ohne zu begiefsen, ausgelegt, welches Verfahren viermal wiederholt wird. Zur 5ten bis 8ten Bäuche werden zur Lauge nur 3 Scheffel Asche, oder auf 500 Pfd. nur 10 Pfd. Pottasche verwendet, welche für die 9te und 10te bis auf 2 Scheffel, oder auf 7 Pfd. P. verringert werden. Man bäucht nur 10 bis 12mal, verbraucht dazu 32 Scheffel Holzasche, 114 bis 128 Pfd. P.; Bleichzeit 7 bis 10 Wochen. Die höchste Weifse wird durch ein Chlorkalk- und Sauerbad erlangt.

*b*) Chlorbleiche.

Soll, um das Weifswerden zu befördern, Chlorkalkauflösung gebraucht werden, so giebt man das erste Chlorbad nach der 4ten oder 5ten Bäuche, wenn die Waare bereits halbgebleicht ist, worauf sehr sorgfältig gewaschen und ein Sauerbad gegeben werden mufs; dann wird wieder gebäucht, und so noch 2mal Chlorbad, Sauerbad, Bäuche. Zuletzt wird die Leinwand noch mit Lauge und Seife gekocht, *débouillissage*, *scalding*, um den Chlorgeruch zu beseitigen.

Irisches und schottisches Bleichverfahren. Die Leinwand wird mit lauwarmen Wasser 16 bis 20 Stunden lang eingeweicht, dann in dem Waschstock $\frac{1}{2}$ Stunde lang gewaschen, darauf zum Trocknen auf den Plan, *bleachfield*, ausgebreitet, in einem gufseisernen Kessel mit hölzernem Sturz auf einen hölzernen Rost gelegt, ein Netz von Stricken an dem letztern befestigt, um nach vollendetem Kochen die Leinwand mittelst eines Krahns mit einem Male herauswinden zu können. Auf 300 Stücke zu 25 Yards Länge ($34\frac{1}{4}$ preufs. Ellen) werden 2 bis $2\frac{1}{4}$ Ctn. Barilla gebraucht, welche man in Säcke gebunden mit Wasser auskocht; die Lauge wird sammt so viel W., als noch erforderlich ist, in den Kessel gegossen, 12 bis 16 Pfd. (Andere nehmen doppelt so viel) Pottasche zugethan, und $3\frac{1}{2}$ Stunden lang gekocht. Hierauf nimmt man die Leinwand aus dem Kessel, schweift sie 20 Minuten lang, bringt sie auf den Plan, wo sie 2 bis 3 Tage lang bleibt. Man begiefst sie in Irland und Schottland nie, wodurch dieselbe weniger an Gewicht verliert, weniger angegriffen wird; man erspart viel Geld dadurch für die Anlage und Unterhaltungskosten der W.reservoirs und Leitungen auf dem Plan, endlich auch viel Arbeit.

Die Leinwand wird, wo möglich trocken, zum zweiten Mal im Kessel mit $2\frac{1}{2}$ Ctn. Barilla, 16 bis 18 Pfd. Pottasche eben so lange gekocht, geschweift, 3 Tage ausgelegt, und so überhaupt 7 bis 8 Mal verfahren, bis dieselbe halb oder $\frac{3}{4}$ weifs ist. Nun folgt ein Chlorkalkbad; man

laugt Chlorkalk mit Wasser zu einer concentrirten Flüssigkeit aus, verdünnt diese mit 18 bis 24 Theilen W., so dafs auf 1 Theil trocknen Chlorkalk 180 bis 200 Theile W. kommen, taucht die Leinwand 8 bis 10 Stunden lang ein, wäscht sie dann 20 Minuten lang aus, und bringt sie in ein Sauerbad von $\frac{1}{2}$ bis 2$\frac{0}{0}$ conc. Schwefels., worin dieselbe 6 bis 8 Stunden liegen bleibt; sodann folgt das Schweifen, wiederholtes Bücken mit 1$\frac{1}{2}$ Ctn. Barilla, 10 bis 12 Pfd. Pottasche, 2$\frac{1}{2}$ Stunden lang, Schweifen, Ausbreiten auf den Plan; 2tes Chlorbad, Sauerbad, Schweifen, Einweichen in eine Auflösung von schwarzer Seife von 70$^0$ R. (nicht höher), *soaping*, Einschmieren mit weifser Seife, *rubbing*, welche durch die Seifmaschine, *rubbing boards*, eingerieben wird. Bücken mit schwacher Lauge 2$\frac{1}{2}$ Stunden, Waschen, Auslegen auf den Bleichplan; 3tes Chlorbad, Sauerbad, Bücken. Hat die Leinwand die vollkommne Weifse, so wird $\frac{1}{2}$ Stunde lang gewaschen, dann gebläut, gestärkt, *blueing*, um die überflüssige Stärke zu entfernen mittelst einer hydraulischen Presse geprefst, getrocknet. Der ganze Bleichprozefs erfordert 9 bis 12 Wochen Zeit.

Die mehrsten grofsen irischen Bleichereien bedienen sich zum Vorbäuchen der Kalkmilch, welche etwa 70$^0$ R. warm 12 bis 16 Stunden lang mit der L. in einem Kessel in Berührung bleibt, *the liming*; hierauf wird $\frac{1}{4}$ Stunde lang gewaschen, 1 Tag lang ausgelegt, dann die Kalkoperation wiederholt etc. Hiebei ist bemerkenswerth, dafs die Leinwand, wenn sie schlecht gewaschen noch Kalk enthält, an der Sonne zwar bleicht, aber m ü r b e wird. Nun erst folgen die Bäuchen mit Barilla und Pottasche, 4 bis 6 an der Zahl, 3 bis 4 Chlorbäder. Man erspart durch den wohlfeilern Kalk wohl 2 Bäuchen mit Alkali, die Leinwand wird durch den Kalk hellgelb, nicht angegriffen. Beim Kochen mit alkalischen Laugen darf diese nie mehr als etwa 1$\frac{1}{4}$ bis 1$\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ an trocknem Alkali enthalten. In k e i n e r Bleiche jener Länder wurde 1823 und 24 das Alkali ätzend angewendet; nicht alle Bleicher wendeten Barilla an, mehrere blos Pottasche.

Die Appretur, *finishing*, *dressing*, wird der nur zu $\frac{3}{4}$ trocken gewordnen Leinwand mittelst einer *beetling mill* gegeben. Man bäumt die Leinwand auf eine Walze, 3 Stücke neben einander, 4 Stücke über einander, legt die Walze unter die Hämmer oder Stampfen der Maschine; die Walze wird durch letztere nicht allein um ihre Axe gedreht, sondern auch hin- und hergezogen, damit die Stampfen nicht immer eine Stelle treffen. Man kann auf dieser Maschine schönes Moiré machen. Nach Verlauf einer Stunde wird die Leinwand abgewickelt, dann wieder umgekehrt aufgebäumt, und von Neuem 1 Stunde lang der Wirkung der Stampfen ausgesetzt. So fährt man mit Auf- und Abwickeln, Stampfen, so lange fort, bis die Leinwand die gehörige Appretur erlangt hat. Die bessere L. wird 4 bis 5 Stunden, die ordinäre 10 bis 12 Stunden lang bearbeitet. Hierauf wird dieselbe völlig getrocknet, und noch 1 Stunde lang gestampft. Die *beetling mill* giebt ein mattes, oder schimmerndes, sehr gefälliges Ansehen. Soll aber die Leinwand einen glänzenden Lüster erhalten, so mufs ein Kalander angewendet werden.

Beschreibung des auf Tafel XVIII. in den Figuren 1 bis 3. dargestellten Kalanders zur Appretur von Leinwand. Fig. 2. Durchschnitt, Fig. 1. und 3. abgebrochene Vorderansicht. Auf die hölzerne Walze a wird die Waare aufgerollt; durch die Spannrolle b an derselben Walze wird der Waare durch ein passendes Gewicht die nöthige Spannung beim Abwickeln gegeben. Von hieraus geht dieselbe über die Breithalter c, c, c, durch welche sie noch gröfsere Spannung erhält, alsdann über die hohle eiserne Walze d, von 16 Zoll Durchmesser, und eine papierne e (von demselben Durchmesser); sodann unter der zweiten eisernen massiven Walze f von 8 Zoll Durchmesser auf die hölzerne g, wo sie als fertig aufgerollt wird; diese letzte Walze wird durch die Rollen h und i in Bewegung gesetzt, und erhält die nöthige Spannung durch die Spannrolle k. l ist eine Druckwalze, von 14 Zoll Durchmesser, aus Ahornholz. Durch solche Walzen ist es möglich, einen in allen Punkten gleichmäfsigen Druck zu erhalten, welches kaum ausführbar, wenn die Hebel nur an 2 Punkten unmittelbar auf die Kalandrirwalzen einwirken. Der Druck, den die Walzen unter sich ausüben, wird nach Erfordernifs vermehrt durch die Winkelhebel m, m, indem man Gewichte bei n auflegt. Das obere Hebelstück o ist durch Schrauben und Bolzen bei p mit der Druckwalze befestigt. Das Verbindungsstück q ist in das Stück r oben und unten mit entgegengesetzten Gewinden eingeschraubt. Je nachdem nun das Stück r rechts oder links um gedreht wird, wird sich der Druck ebenfalls entweder vermehren oder vermindern und bei fortgesetztem Drehen die Druckwalze völlig gehoben. Zu letzterm Zweck ist diese Vorrichtung bestimmt.

Die ungleichmäfsige Bewegung der Walzen wird durch die Räder s, t und u hervorgebracht, von denen das untere 69, das obere 20, und das Glättrad t entweder 33, 32, 30 oder 20 Zähne hat, je nachdem das eine oder andere als nöthig aufgesteckt werden mufs. Die Glätträder werden bei v angeschraubt und durch den dort befindlichen Schlitz gestellt. Der untern eisernen Walze wird die Bewegung durch irgend eine Kraft mitgetheilt, zu welchem Zweck man entweder ein Trieb auf derselben bei w, oder eine Ein- und Ausrückung ebendaselbst anbringt. Ist es nöthig mit einer erwärmten Kalanderwalze zu arbeiten, so wird durch eine passende Vorrichtung die untere hohle Walze mit heifsen Dämpfen, welche man durch Röhren ein- und ausströmen läfst, oder durch eingelegte glühende Bolzen, erwärmt. Wird heifser Wasserdampf angewendet, so müssen die den Dampf zu- und ableitenden Röhren mit Schiebevorrichtung versehen sein, damit, wenn sich die heifs werdenden Röhren strecken, sie in einander sich luftdicht schieben, und beim Erkalten auseinander begeben.

Abbildungen von Kalandern: *Moulfarine* in D. p. J. Bd. 33. S. 383. — *Witz*, *Blech* & *Co.* das. Bd. 43. S. 118. — *Favre* unwandelbare hölzerne Walzen dazu, Br. d'i. Tom. 21. p. 216. — D. p. J. Bd. 50. S. 154. (Angeblicher Nutzen von Zinnwalzen dabei.) — A. d. l'i. n. Tom. 5. p. 299.

Theorie des Bleichprozesses. Bereits vorn Seite 233. ist gezeigt worden, dafs durch die Gährung, welche man zum Entfer-

nen der Schlichte einleitet, das Mehl der Schlichte entmischt, das Stärkemehl in Zucker, dieser in Kohlensäure, Alkohol, und letzter in Essigs. umgewandelt wird, welche einen Theil des Klebers im Mehlkleister löst. Wird also die G. nicht durch angewendete schon gebrauchte Lauge gestört, und durch dieselbe neuer Schmutz hinzugeführt, sondern mit warmen W. (und etwas Kleie) entschlichtet, so wird eine bedeutende Reinigung bewerkstelligt, zugleich werden die Poren der Fäden dadurch geöffnet, gleichsam aufschwellt. Eine faulende G. schwächt die Haltbarkeit der Fäden, und bedingt einen Niederschlag von Schmutztheilen in die Poren der Leinwand, erschwert das nachfolgende Bäuchen, und Weifsbleichen. Daher ist in jeder Hinsicht ein zweckmäfsig geleitetes Ausweichen eine sehr gute und kräftige Vorbereitung zum nachfolgenden Bäuchprozefs.

Der Zweck der Behandlung mit alkalischen Laugen ist, das harzige Pigment, den noch nicht völlig durchs Rösten des Flachses entfernten Kleber aufzulösen, die beim Schlichten gebrauchten Fettigkeiten wegzuschaffen. Dies kann bei der Anwendung von neutralem kohlens. Kali oder Natron nur dadurch geschehen, dafs diese sich entmischen, wobei kohlensaures Gas frei werden mufs, indem sich das reine Alkali mit dem harzigen Pigment neutralisirt. Aus diesem Grund leuchtet ein, dafs ätzende Alkalien kräftiger wirken müssen, allein dann ist auch mehr Vorsicht nöthig, damit nicht dasselbe, namentlich bei Leinengarn und Leinwand, der Haltbarkeit der Faser schade. — Die gebrauchte Lauge enthält nur noch wenig freies Alkali, das mehrste ist mit einem graugrünen Pigment verbunden, welches dieselbe färbt; die ersten Laugen sehen daher auch nach dem Ablassen von der Leinwand ganz dunkelbraun aus, und werden im Verfolg des Bäuchprozesses allmälig bräunlichgelb, gelb. Setzt man zu einer solchen Lauge bis zur Neutralisation Salzsäure zu, so fällt ein reichlicher flockiger Niederschlag, der nach dem Aussüfsen und Trocknen fast schwarz aussieht, innerlich aber die grünliche Farbe behält; er ist in Alkohol, in Alkalien, nicht in Terpenthinöl, löslich, wie *Kirwan* 1789 bewiesen hat. Das wiederholte Auskochen der Gewebe dient also dazu, den harzähnlichen Farbstoff nach und nach auszuziehen. — Wendet man vor dem Kali oder Natron Aetzkalk an, so wird dieser sich mit Kleber verbinden, und eine Kalkseife bilden, welche dann von der Lauge fortgeschafft wird.

Das Auslegen auf den Bleichplan nach jedem Bäuchen dient, wie man glaubt, um den von der Lauge noch nicht gelösten Farbstoff durch den Einflufs des Lichts, des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft und der im Wasser enthaltnen Luft (siehe Bd. I. 1. S. 102.) so zu verändern, dafs er sich bei einem folgenden Bäu-

chen in der Lauge auflöst. Wahrscheinlich findet dabei eine Oxydation desselben, unter Bildung von Kohlensäure, statt, welcher Prozefs durch Vorhandensein von Alkali, wenn man die Waare ohne vorheriges Waschen auf den Plan bringt, wie es mit der Leinwand meist der Fall ist, gewissermafsen durch eine prädisponirende Verwandtschaft möchte befördert werden (?). Besonders soll das Trockenwerden derselben an der Luft und der Sonne sehr günstig auf diese Umwandlung einwirken. Gleich wie durch das Auslegen auf den Bleichplan der Farbstoff durch den Sauerstoff der Luft gebleicht wird, geschieht dies durch die Wirkung des Chlors (vergleiche Bd. I. 1. S. 189., 427. und 28.). Bleicht man Baumwollenwaaren, so ist bei der Anwendung von Chlor ein Auslegen auf den Bleichplan nicht absolut erforderlich, bleicht man aber leinene Waaren, so ist, um die vollkommenste Weifse zu erreichen, die auf dem Lager nicht nachgelbt, ein Auslegen auf kurze Zeit durchaus erforderlich.

Von der Nützlichkeit und Nothwendigkeit der Anwendung saurer Bäder ist man jetzt vollkommen überzeugt, ja man kann ohne sie, namentlich für den Druck und das Färben, kein schönes Weifs erzeugen. Verdünnte Schwefels. von 1,017 bis 1,020 zerstört, wenn man die oben angegebnen Vorsichtsmafsregeln nicht verabsäumt, die Faser nie, sie neutralisirt die Antheile des Alkalis, des Kalks, welche in derselben zurückgeblieben, löst alle erdigen Substanzen, Eisenoxyd auf, welches theils von den eisernen Kesseln, theils von saurer Schlichte, wenn sie mit eisernen Geräthen in Berührung stand, herrühren kann. Wahrscheinlich ist es aber, dafs ihre günstige Wirkung noch in etwas Anderm liegt, was noch nicht wissenschaftlich näher ergründet worden. — In Holland bedient man sich der sauren Buttermilch, welche freie Milchsäure enthält, besonders bei feinen Waaren.

Gewichtsverlust der Leinwand, des Kattuns durchs Bleichen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Leinwand durch die Rasenbleiche | 30 bis 33%, | | wovon 10% an Schlichte in Abrechnung zu stellen sind. |
| „ „ „ Chlorbleiche | 26 „ 27% | *Berthollet*, | |
| „ „ „ „ | 20 „ 24% | *v. Kurrer*. | |
| Kattun „ „ „ | 12 „ 15%, | | |

Unsre Kenntnifs von dem chemischen Prozefs, der bei den einzelnen Operationen des Bleichens stattfindet, deren Zweckmäfsigkeit die Erfahrung dargethan hat, ist noch sehr mangelhaft, und man mufs vor den gelehrt klingenden Phrasen warnen, die man in manchen Werken als ausgemachte Erklärungen findet.

Literatur. Aufser den bereits angeführten Werken und Aufsätzen: *Westrumb* über das Bleichen mit Säuren, Berlin 1819. — *Erxleben* die böhmische Leinwandbleiche, Wien 1812. — Artikel „Bleichkunst" in *Prechtl's* Encyklopädie, Bd. 2. — D. t. Tom. 3. Artikel „Blanchiment" pag. 138. — *Rees* Cyclopaedia, Edinburgh Encyclopaed. „Bleaching." —

*v. Kurrer* in D. p. J. Bd. 3. S. 198, 394. Bd. 8. S. 51, 155, 314, 488. Bd. 9. S. 111. Bd. 10. S. 191. — J. d. p. I. Bd. 2. S. 398. — S. n. J. Bd. 5. S. 488. — A. d. l'i. n. Tom. 16. p. 98, 314. Tom. 19. p. 78. — *Pajot Descharmes* im B. d. l. s. d'E. 1824. p. 23. — *Boulanger de St. Julien*, Br. d'i. T. 8. p. 255. — *Pluchart* das. T. 6. pag. 161. — *Cumming* das. T. 11. p. 259. — *Paisant de la Motte* das. p. 270. — *Inglis* Bl. durch die Röste, Ind. Tom. 3. p. 244. — *Rennie* im Glasgow Mechan. Magaz. Vol. 3, 4 et 5., im B. K. u. Gbl. 1826. S. 701 etc. 1827. S. 6. etc. — *Emmett* über Flachsbleiche mit Kohle, in D. p. J. Bd. 24. S. 228. — *Gill* das. S. 428. — *Smith* das. Bd. 33. S. 110, 458. — *Bentley* das. Bd. 43. S. 315.

(Das Weifsmachen der Seide und Wolle, der animalischen Substanzen, wird bei dem Färbeprozefs abgehandelt werden.)

## Einiges von der Papierfabrikation.

Ehe man die Darstellung des P. aus leinenen und hanfnen Lumpen ausübte, wurde ein solches aus Baumwolle im 9ten Jahrh. in Griechenland hergestellt. Man kennt noch alte Manuskripte aus der Mitte des 11ten Jahrh., welche auf baumwollnes P. geschrieben sind. Die Fabrikation aus dem jetzt gebräuchlichen Material geschah zuerst Anfang des 14ten Jahrh., die älteste P.mühle Deutschlands war eine zu Nürnberg 1390.

Das Material zur P.fabrikation jetziger Zeit sind leinene, hanfne und baumwollne Lumpen, man hat sich aber im Grofsen noch einiger anderer Substanzen bedient, als des Strohes, des Heues, der Kiefernadeln u. a. m. Die in Städten und auf dem Lande aufgekauften L. werden in gebleichte und ungebleichte sortirt an die P.mühlen verkauft, welche die weitere genauere Scheidung in die für die Anfertigung der verschiednen P.massen nöthigen Sorten durch weibliche Arbeiter unternehmen; sie werden theils nach der Feinheit der Gewebe, theils nach dem Alter, der Abnutzung sortirt, indem sonst, wenn alte abgetragne Stücke und wenig abgenutzte L. gleichzeitig mit einander verarbeitet werden, wegen der ungleichen Festigkeit der Fäden eine ungleich zertheilte Masse entsteht, da bei gleicher Behandlung die festern Fäden der mechanischen Operation der Zertheilung mehr widerstehen, als alte. Gleichzeitig werden alle Näthe, Pausche mittelst eines Messers (Sichel) abgetrennt, der Zwirn entfernt, welcher wegen seiner Festigkeit der Zerkleinerung länger widersteht. — Wollene oder halbwollene L. dienen zur Bereitung von Löschpapier und Pappe.

Darauf werden die L. auf dem L.schneider, *dérompoir*, zerschnitten; diese Maschine ist ziemlich allgemein nach dem Prinzip der Häckselladen eingerichtet. Die L. werden dadurch in möglichst gleiche Stücke zerschnitten, und fallen dann auf ein schräg gelagertes hin- und hergehendes Drahtsieb, um den Staub, Schmutz

zu entfernen. Neuere Einrichtungen sind in der Art ausgeführt worden, dafs man an einer Welle 4, oder besser nur 2 Bäume anbringt, welche Messer tragen, die beim Umdrehen der Welle an einem an der untern Kante der Oeffnung der L.lade angebrachten Messer mit aufrecht gestellter Schneide vorbeischlagen, und so die zusammengedrückten, von der Maschine selbst vorgeschobnen, L. abschneiden. Eine so konstruirte Maschine arbeitet kräftiger, als erstere. Zum Absondern des Schmutzes, Staubs, der zermalmten Fäden dient jetzt eine Maschine ähnlicher Art, als der sogenannte Wolf, Teufel, *divel*, in der Wollspinnerei. Diese Maschine leistet mehr als die gewöhnlich schlecht eingerichteten Siebe.

*Uffenheimer* Lumpenschneider, J. d. p. I. Bd. 13. S. 353. — *Foster* Masch. z. Lumpenreinigen, D. p. J. Bd. 50. S. 78. — *Camel* Waschmasch. f. L., das. Bd. 49. S. 318. — *Davey* Zuber. d. L., das. Bd. 53. S. 16.

Sonst pflegte man allgemein durch einen Gährungsprozefs, *pourrissage*, *fermenting*, die L. zu erweichen und dadurch zu dem nachfolgenden Zermalmen vorzubereiten. Man bringt dieselben in einen Trog, wässert sie mehrere Stunden lang ein, erneuert das Einweichwasser und schüttet sie dann über einen gepflasterten Flur im Keller, *pourrissoir*, in Zeugkränzen auf, wo die G. anhebt; die L. erhitzen sich im Innern, aufsen setzen sich Schimmel und Pilze an; man wendet sie, um eine gleichmäfsige Anfaulung zu erhalten. Durch dieselbe, wenn sie sorglos betrieben wird, leidet die Dauerhaftigkeit des P., so wie auch dadurch eine unangenehme Farbe und ein nicht unbeträchtlicher Abgang von 15 bis 20, ja 25% entsteht. Bei groben, starken L. ist jedoch die Fäulung ganz unentbehrlich, wie zur Fabrikation der Pappe, ebenso zur Darstellung von Kupferdruck- (und Druck)papieren, nicht für Schreibpapiere. Seit der Einführung zweckmäfsig konstruirter Holländer ist eine durch Fäulung zu erreichende Vorbereitung der Faser nicht mehr so unentbehrlich, wie bei dem früher einzig angewendeten Geschirr. Man zieht auch wohl die L. mit Dampf aus, behandelt sie auch mit Lauge, um den Farbstoff und Kleber der ungebleichten, Schmutz und Schweifs der gebleichten L. zu beseitigen.

Die Maschinen, deren man sich bedient, um aus L. Zeug, *pâte, stuff*, zu fertigen, sind: das Geschirr, eine Hammer- oder Stampfmühle, *moulin à mallets*, *à pilons*, *hammers or stampers,* und der sogenannte Holländer, *moulin à cylindre, engine*, *cylinder*. Das Geschirr besteht aus horizontal gelagerten Hämmern, welche von der Hammerwelle am Stirnende durch Daumen gehoben werden. 4 bis 5 H. bewegen sich in einem länglichrunden Trog des Löcherbaums, *pile*, aus Eichenholz oder Sandstein. Die H. haben unten eine eiserne Bahn; es sind nämlich 5 Keile eingetrieben, welche

im Holz durch umgelegte Ringe zusammengehalten werden; sie schlagen gegen messingne Platten, die am Boden der Tröge befestigt sind. Gereinigtes Wasser, frei von Eisen und Erden (vergl. Bd. I. 1. Seite 105 und 106.) wird durch Rinnen zugeleitet, und fliefst durch Beutel ein, und durch enge pferdhaarne Siebe ab. Durch das taktmäfsige Nacheinanderaufschlagen der H. in einem Trog werden nicht allein die L. zermalmt, sondern auch eine Bewegung derselben und des Wassers bedingt, wodurch ein Auswaschen erfolgt. — Ehe der Holländer üblich wurde, bediente man sich der Hämmer ausschliefslich zur Fabrikation von P., allein jetzt findet nicht selten das Gegentheil statt, nämlich, dafs man ausschliefslich Holländer anwendet, jedoch ist das Geschirr nicht in allen Fällen ganz zu umgehen, auch erfordert es beträchtlich geringere Betriebskraft.

Der Holländer (beiläufig gesagt, eine in Deutschland erfundne, in Holland verbesserte Maschine) besteht aus einem länglichrunden, aus starken Bohlen gefertigten Trog, der mitunter auch wohl mit Blei ausgeschlagen ist; in der Längenaxe desselben ist eine Scheidewand angebracht, welche aber von den Stirnwänden absteht, so dafs die Flüssigkeit in dem Trog frei um dieselbe cirkuliren kann. In der einen Hälfte des Trogs liegt in der Mitte die Walze, *cilindre,* ein aus Eichenholz gefertigter, zwei Fufs im Durchmesser haltender Cylinder, auf welchem theils und vornämlich eiserne verstählte, (theils auch wohl messingne) Schienen parellel mit der Axe zu 40 bis 60 eingelassen und mittelst Ringen aufgekeilt sind; zwischen den Schienen befinden sich sanfte Auskehlungen. Die Zapfen der Axe der W. ruhen in Pfannenlagern, die zu beiden Seiten des Trogs auf hölzernen Gerüsten lagern. Die W. wird durch Stellschrauben, mittelst welcher man die horizontalen Balken, die sich um Bolzen drehen können, hebt und senkt, hoch und niedrig gestellt, wenn man nicht statt der W. das Grundwerk auf- und niederstellen will, wozu auch Vorrichtungen angegeben worden, welche jedoch nicht gewöhnlich und unzweckmäfsig sind.

Unter der W. liegt ein eichener Holzblock, der Kropf, *gorge*, welcher in der Mitte eine der Peripherie der W. entsprechende Höhlung hat, vorn sanft ansteigt, hinten sehr steil abfällt, um das Abfliefsen der durch den Abstand zwischen der W. und dem Kropf durchgegangnen Flüssigkeit zu bedingen und den steten Zuflufs zu erleichtern. Senkrecht unter der W. ist in dem Kropf das Grundwerk, *platine*, befestigt, Schienen, welche theils parallel mit denen der W., oder besser unter einem Winkel mit diesen unverrückbar festgestellt sind, so dafs, wenn die Schienen der W. an denen des Grundwerks vorbeistreichen, beide eine ähnliche

Wirkung ausüben, als eine Scheere. Die letztern befinden sich in einem eisernen Kasten, oder auf einer eichnen Bohle befestigt, den man herausziehen und mit einem andern vertauschen kann, wenn die Schienen stumpf geworden. Sie müssen nicht eigentlich schneiden, sondern ausfasern, rupfen, zerquetschen. Man hat einfache Schienen auf der W., und auch dreifache, von erstern 40 bis 50, von letztern 20, je nachdem man die Holländer zur Fertigung von Halbzeug, *demi-pâte*, *défilé*, *half or first stuff*, oder Ganzzeug, *pâte*, *pulp*, allein gebrauchen will. Ist dies der Fall, so nennt man erstere Halbzeug-Holländer, *cilindre à laver*, *washer*, *worker*, letztere Ganzzeug-H., *c. à broyer*, *beating engine;* die W. in erstern bewegt sich langsamer, 120 bis 130mal, in letztern 160 bis 170mal in der Minute, die W. ist bei diesen dem Grundwerk mehr genähert, als bei jenen. Jedoch braucht man auch sehr oft ein und denselben H. zu beiden Zwecken, vermehrt nach und nach die Geschwindigkeit und die Annäherung an das Grundwerk.

Eine zweite Funktion des H. ist das Waschen, welches besonders beim Fertigen von Halbzeug, und nach dem Bleichen desselben, von der gröfsten Wichtigkeit ist. Zu dem Ende sind in der Haube, welche über die W. gedeckt ist, um das Verspritzen von Wasser, in Folge des sehr raschen Umschwungs derselben, zu vermeiden, zwei Drahtsiebe vor und hinter der W. eingesetzt, damit die von der W. in den Zwischenräumen zwischen je 2 Schienen gefafste, und gegen das hintere und vordere Sieb mit grofser Kraft geworfne Zeugmasse sich von dem Wasser scheide, und in den Trog zurückfalle, das schmutzige Wasser aber durch zwei Röhren, die in 2 Oeffnungen der Haube passen, abfliefse; aber trotz dieser wird durch die grofse Geschwindigkeit der Bewegung immer etwas Zeug mit durchgetrieben. Während der H. in Thätigkeit ist, fliefst unaufhörlich Wasser zu und ab, und die im Trog befindliche Wassermasse mit den Lumpen, oder dem Halbzeug, kommt in einen Kreislauf um die Scheidewand. Soll nicht mehr gewaschen werden, wie bei der Anfertigung von Ganzzeug, so werden vor die Siebe in der Haube Bretter, blinde Scheiben vorgestellt, welche das Abfliefsen des Wassers verhindern. — Die Bewegung der Walze geschieht durch ein Getriebe, welches mit einem grofsen Rad in Eingriff steht, auf dessen Welle sich ein zweites Getriebe befindet, in welches das Stirnrad der Betriebswelle eingreift. Zum Betrieb eines H. sind 6 Pferde Kraft erforderlich.

*Ames* u. *Eckstein* Meth. L. zu waschen, in D. p. J. Bd. 46. S. 210.

Beschreibung der auf Tafel XVII. Fig. 7 bis 9. befindlichen Zeichnung eines Holländers; Fig. 7. Längendurchschnitt, Fig. 8. Oberansicht.

a der Trog, b die Scheidewand in demselben, c die Walze, d die Axe derselben, e, e hölzerne Gerüste, welche die Pfannenlager tragen. f, f Stellschrauben, g, g horizontale Balken, um die Bolzen h, h drehbar. i der Kropf, k das Grundwerk, welches Fig. 9. in einem gröſsern Maſsstab darstellt, l die Haube, m, m Drahtsiebe, n, n Röhren zum Abfluſs des Wassers, o, o blinde Scheiben, p Getriebe an der Axe der Walze.

*Dubrunfaut* Beschreibung und Abbildung eines verbesserten Holländers, Ind. T. 5. p. 129.

Man bringt in den Trog des zum Waschen und zur Anfertigung von Halbzeug bestimmten H. das abgewogne Quantum zerschnittner, gesiebter (gefaulter oder nicht gefaulter) L., und läſst reichlich Wasser zuflieſsen, stellt die W. so, daſs die Schienen die des Grundwerks nicht berühren, sondern daſs ein Zwischenraum zwischen denselben bleibt. Man beabsichtigt ein Ausfasern und Waschen der zerkleinerten L. Nach 2 Stunden sind die L. in eine Breimasse verwandelt, Halbzeug, *demi-pâte*, *défilé*, *half-stuff*. Der Halbzeug wird nun entweder sogleich in die zur Anfertigung von Ganzzeug bestimmten H. abgelassen, oder in demselben H. weiter verarbeitet, wenn man nicht etwa den Halbzeug in diesem Zustand aufbewahren will, um ihn dadurch für die Fabrikation von Zeichnen- und Kupferdruckpapier geeigneter zu machen. Zu dem Ende läſst man ihn in die Zeugkränze ab, Behälter mit Böden und Wänden aus Siebplatten zum Abfluſs von Wasser. (Manchmal hebt man auch Halbzeug in Vorrath auf, wenn wegen Mangel an Wasser es auf einige Zeit an der vollständigen Betriebskraft fehlt). Das Verfahren in dem H. zur Fabrikation von Ganzzeug ist dem beschriebnen ganz analog, nur wird nicht mehr gewaschen. Wendet man neben dem H. auch ein Geschirr an, so vertritt dieses die Stelle des ersten H., und liefert den Halbzeug für letztern. Die H. arbeiten in derselben Zeit weit mehr Masse fertig, als das Geschirr, nehmen weniger Raum ein, waschen die L. weit besser aus, als die Hämmer, allein ein H. gebraucht eben so viel Kraft, als 32 bis 36 Hämmer.

Ist der Zeug gehörig fein, von Ansehen einem in vielem Wasser zerrührten Mehlbrei gleich, so läſst man denselben durch eine bleierne Röhre in ein unter den H. gelagertes Bassin, Rechen, *caisse de dépôt*, *stuff-chest*, abflieſsen, in welchem er durch einen in langsamer Umdrehung erhaltnen Rührer in steter Bewegung erhalten wird, um das Absetzen und Klümprichwerden zu vermeiden, oder man leitet ihn in den Zeugkasten neben der Bütte. In neuerer Zeit hat man noch besondere Vorrichtungen angebracht, um die Knoten und Fasern aus dem Zeug zu beseitigen.

*Ibottson* Methode die Knoten aus dem Zeug zu beseitigen, D. p. J. Bd. 42. S. 261. — *Thomas* und *Woodcock* Vorrichtung den Zeug zu ver-

bessern, das. S. 349. — *Stimpson* das. Bd. 46. S. 154. — *Sawyer* das. Bd. 49. S. 45.

Da der P.stoff fast nie eine angenehme weifse Farbe hat, so ist es nöthig ihn zu bleichen, um ein Fabrikat von angenehmen Aeufsern zu erzeugen. Das Bleichen des Halbzeugs geschieht entweder mit Chlorgas in eignen Apparaten, oder mit einer Auflösung von Chlorkalk im H. oder Geschirr. Im ersten Fall läfst man den Halbzeug abtropfen, so dafs er aber von möglichst gleicher Feuchtigkeit, schlägt ihn in einen mit gut schliefsendem Deckel versehenen Kasten, spart in der Mitte einen Raum aus, und leitet Chlorgas von oben in denselben; oder man breitet den Halbzeug auf Horden aus, um dem Chlor mehr Gelegenheit zu geben, eindringen zu können. Nach 24 bis 36 Stunden wird der Apparat geöffnet, wobei für guten Luftwechsel Sorge zu tragen ist. Der Halbzeug sieht weifs aus, und riecht nicht eben sehr stark nach Chlor; er mufs im H. oder Geschirr gut gewaschen werden, um alle Salzsäure, die sich gebildet hat, aus demselben zu entfernen.

Soll mit Chlorkalk gebleicht werden, so wendet man die Flüssigkeit nur im völlig klaren Zustand an. Man giefst dieselbe entweder in den H., in welchem der Halbzeug dargestellt wird, nachdem die L. schon einige Zeit lang bearbeitet und gewaschen worden, läfst sie 1 oder $1\frac{1}{2}$ Stunden lang mit den L. in Berührung, während welcher Zeit kein Zu- und Abflufs des Wassers stattfindet; oder man bearbeitet den Halbzeug im Geschirr mit der Chlorkalkflüssigkeit, (oder den Ganzzeug im Ganzzeug-H.), und wäscht nachher unter gehörigem W.zuflufs vollständig aus. Die letztere Verfahrungsweise gewährt mehr Vortheil, als die erstere; man rechnet bei der erstern 3 Theile trocknen Chlorkalk auf 100 Theile Halbzeug, bei der zweiten etwa 2 bis $2\frac{1}{2}$%. (Man setzt der Bleichflüssigkeit auch so viel Schwefels. oder Salzs. zu als nöthig ist, den Kalk zu neutralisiren, und alles Chlor zu entbinden, indem dann allerdings ein kräftigeres Bleichen erreicht wird.) Jeder Ueberschufs von Säure mufs durch fortgesetztes Waschen völlig entfernt werden, bis das Lackmuspapier keine Spur von Röthung zeigt. Um die Entfernung der Säure zu beschleunigen, kann man auch gefaulten Harn zusetzen. Mehrere Fabrikanten ziehen das Bleichen mit Chlorgas der Anwendung des Chlorkalks vor, aber wohl mit Unrecht. Auf die Festigkeit des Papiers kann das Chlor, wenn es zum Bleichen des Halbzeugs angewendet, und zwar in jenen mäfsigen Mengen, und darauf gehörig ausgewaschen wird, so dafs keine Spur Säure übrig bleibt, keinen nachtheiligen Einflufs haben, wohl aber ein übertriebnes Faulen, oder eine zu starke Zerkleinerung im H., durch ein zu enges Stellen der Walze gegen das Grundwerk, und zu langes Mahlen, — tod

mahlen, — wodurch das Papier an Kraft verliert; endlich durch Zusatz von zu vielen baumwollnen L. zum Papierstoff.

Bleichen d. Lumpen, Br. d'i. T. 1. p. 214. — B. K. u. Gbl. Bd. 3. S. 233. — *Nitzsche* Anwend. d. gefault. Harns, V. d. G. 1834. S. 127. — Meth. P. z. probiren, ob es Säure enthält, D. p. J. Bd 54. S. 225. — Ueber die Chlorbleiche das. Bd. 18. S. 263. B. K. u. Gbl. 1828. S. 32, 42. 1829. S. 662, 686. 1830. S. 87. — *Uffenheimer*, J. d. p. I. Bd. 9. S. 407. — *v. Kurrer* Bleichen d. L. z. P.fabrik., V. d. G. 1833. S. 155.

Ist der Zeug gehörig angefertigt, so wird er in die Schöpfbütten, *cuves, vats*, welche in der Werkstube sich befinden, geleitet, oder, was weniger gut ist, getragen. Die Schöpfbütten nach alter Art bestehen aus einem hölzernen, ovalen Faſs, von 4 Fuſs Durchmesser und 3 bis 4 Fuſs Tiefe; sie wurden früher durch einen sehr unvollkommnen Heitzapparat, eine Blase von Kupferblech oder Eisen, *pistolet*, in welcher Kohlen, Torf gebrannt wurden, und der von einer Seite aus in die Bütte hineinragte, erwärmt, jetzt durch eine unter dem kupfernen Boden der Bütte, Blase, angebrachte Feuerung. Weit besser ist die Heitzung mit Dampf; man leitet denselben durch Röhren in die hölzernen viereckigen, mit Blei ausgeschlagnen, Bütten und kann dadurch die gehörige Erwärmung hervorrufen, ohne Gefahr vor Staub durch die Feuerung, oder vor Leckwerden der Blase. Zum steten Umrühren des Zeugs dient eine Rühreinrichtung, welche von der Betriebskraft mit bewegt wird. Man bringt auch eine Einrichtung an, in der Bütte den Stand des Zeugs stets gleich hoch zu erhalten, so daſs dem Schöpfer die Arbeit erleichtert wird.

Der Büttgesell, Schöpfer, *puiseur*, *ouvrier*, *dipper*, taucht die Form, auf welche er den Deckel andrückt, in die Bütte ein, und hebt sie dann mit einer gelinden Erschütterung heraus, wodurch das Wasser zwischen den Maschen der Formdrähte abflieſst, die zarte Masse des Zeugs aber auf dem Formgitter liegen bleibt. Man unterscheidet Verjure- und Velin-Formen, erstere bloſs aus eng neben einander gelagerten parallelen Messingdrähten gebildet, letztere haben über kreuz liegende Drähte, daher das dichte Korn dieser, und die parallelen Streifen jener; *laid and wove*. Darauf nimmt der Gautscher, *coucheur*, *coucher*, die Form, welche unterdessen noch etwas abgetropft hat, und legt den Bogen auf einen Filz, Tuchabschnitt, zur längern Dauer mit einem Lohaufguſs getränkt, und sofort, bis eine gewisse Anzahl, ein Pauscht, *porse*, fertig zwischen den Filzen liegt. Dann erfolgt das Auspressen des vielen anhängenden Wassers, wozu man sich gewöhnlich einer Schraubenpresse bedient, die man mit Hebebäumen, einem Seil und einer stehenden Winde bewegt. Weit weniger Raum erfordert eine hydraulische Presse, sie wirkt schneller und ist von einem

nem Mann zu bedienen; (vergl. Seite 199.). Darauf nimmt der Leger, *lever*, *lifter*, die Bogen von den Filzen ab. Die Arbeit des Schöpfers und Gautschers geht so geschwind, dafs in 12 Arbeitsstunden 5 bis 6000 Bogen von gewöhnlichem Format, mit Doppelformen aber in 13 Stunden 9 bis 10000 Bogen gefertigt werden können. Sodann wird das P. noch ein zweitesmal ohne Filze geprefst.

*Aubrey* Verbess. a. d. Drahtgeweben, D. p. J. Bd. 23. S. 47. — *Palmer* das. Bd. 32. S. 295.

Ist das Abpressen in der Werkstube erfolgt, so wird zu einer Operation geschritten, dem sogenannten Umlegen, *échange,* welche zum Zweck hat, die Narben des P. verschwinden zu machen, welche davon herrühren, dafs die Filze in die weiche P.masse Vertiefungen eindrücken. Man nimmt die Bogen auseinander, legt sie in einer andern Reihefolge wieder zusammen, und prefst sie dann von Neuem, welche Arbeit, je nach der Qualität des P., wiederholt werden mufs. Hierauf wird das P. auf die Trocknenböden geschafft, von denen einige zum Winter mit Luftheitzung versehen sein müssen, um das geleimte P. gesichert vor dem Frost trocknen zu können. Man hängt die Bogen 4 bis 5 über einander mittelst eines Kreuzes auf die Seile, welche theils aus Kokosnufsfasern, theils aus italienischem Lindenbast gefertigt sind. Beim Trocknen ziehen sich die Bogen um $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{25}$ in der Breite, kaum in der Höhe zusammen, nicht im Winter, wo durch Frost die Bogen gleiche Gröfse behalten. Im Winter gefertigtes Druckpapier nimmt die Druckerschwärze besser an, läfst sich leichter bedrukken, als Sommerpapier.

Ueber das Trocknen des P. mittelst eigner Vorrichtung, *Falguerolle* in D. p. J. Bd. 25. S. 467., im D. t. Tom. 15. p. 232. — *Reed* das. Bd. 36. S. 1. Dampftrocknenapparat im B. d. sc. technolog. T. 10. p. 252. — Man gebraucht den Apparat Taf. XVIII. Fig. 8 und 9. beim P. ohne Ende.

Ist das P. trocken, so werden die Bogen von einander getrennt, die Knoten beseitigt, dann aufgestapelt, geprefst, theils mit zwischengelegten glatten Brettern, Legebrettern, theils ohne solche; man sortirt es in mehrere Klassen, *délissage*, zählt es aus, schlägt es zusammen, und bringt es wieder unter die Presse. Zeichnenp., Kupferdruckp., (Briefp.), wird auch noch satinirt, durch ein Walzwerk mit aus P. geprefsten, oder gufseisernen glatt abgedrehten Walzen geglättet, was viel vortheilhafter wirkt, als die bisher üblichen Glättsteine, Glättkugeln, Hämmer. Eben so walzt man auch die Pappen, wodurch sie fester und sehr glatt werden.

*Gilpin* Verf. P. zu glätten, D. p. J. Bd. 42. S. 350.

Da das ungeleimte P. durchschlägt, so mufs man es erst, um darauf schreiben zu können, mit einem Ueberzug versehen, der

jenen Nachtheil beseitigt. Man unterscheidet zwei Methoden das P. zu leimen, *collage,* das Leimen nach dem Trocknen, und das Leimen in der Bütte; ersteres Verfahren ist das allgemein übliche, letzteres erst in neuerer Zeit zur Sprache gekommen und in einigen Fabriken Deutschlands und Frankreichs ausgeübt, minder praktisch. Zum Leimen bedient man sich eines reinlich bereiteten, möglichst farblosen Leims, den man aus Hammelfüfsen, oder aus Pergamentabfällen kocht, klärt und mit Alaun versetzt; (für 10 Ries sind 4 Schock Hammelfüfse nöthig und 3 Pfd. Alaun). (Man hat auch aus Knochen durch Digestion mit Salzs. Gallert dargestellt, allein obiger Leim ist wohlfeil genug und weit leichter zu bereiten.) Der Zusatz von Alaun zur Leimauflösung ist nicht stets gleich, richtet sich z. B. nach der Jahreszeit; im Winter setzt man weniger hinzu, als im Sommer, weil durch die Wärme der Leim leichter einer Entmischung unterworfen ist, welche der Alaun aufhalten soll. Derselbe verringert die Löslichkeit der Gallert, allein nur bei freiem Luftzutritt, es erfolgt nicht im Innern eines Pauschts P., welchen man durch Leimwasser gezogen trocknet, ohne die Bogen einzeln aufzuhängen. Durch den Einflufs der Luft erlangt das mit jenem geleimte P. die Wasserdichtigkeit, die es besitzt, die Eigenschaft, dafs der mit Alaun vermischte Leim nicht so leicht wieder aufgelöst wird, als es ohne Alaun der Fall gewesen wäre. Schon beim Erhitzen eines mit Alaun versetzten Leimwassers bildet sich eine mehr oder minder dicke feste Haut auf der Oberfläche, welche sich im warmen Wasser nicht auflöst, sondern ein anhaltendes Kochen verlangt, um sich zu lösen. Sommerhitze gleich wie Winterkälte sind für das Trocknen geleimter P. nachtheilig. Sind die Bogen, zu mehrern Buchen auf einmal, durch das lauwarme Leimwasser gezogen, so werden sie unter eine Presse gebracht und mäfsig stark geprefst, sodann aufgehängt und vorsichtig getrocknet. — In einem Tag können von einem Arbeiter 50000 Bogen P. geleimt werden.

Ein aus angefaulten L. gefertigtes Schreibp. ist nie so gut wasserdicht, als ein anderes, in welchem durch Fäulung der Rest enthaltnen Klebers nicht zerstört wurde. Nicht selten besitzt geleimtes P. einen unangenehmen, ammoniakalischen Geruch nach Leim, wenn letzter aus unreinen Substanzen bereitet wurde, oder schon alt war; man sucht diesen Geruch durchs Lüften auf den Trocknenböden, auch wohl durch Chlorgas zu beseitigen.

*Payen* Theorie des Leimens, in den A. d. Pi. fr. T. 1. p. 117. — *Towgood* u. *Smith* Meth. P. zu leimen, D. p. J. Bd. 41. S. 37. — *Ames* desgl. das. Bd. 49. S. 202. — *Odent* in den Br. d'i. T. 23. p. 49. — In England bedient man sich zum schnellen Durchziehen des Leims eines eignen Ap-

parats, in welchem durch Erzeugung eines luftverdünnten Raums die Leimauflösung mittelst des Luftdrucks durchs P. getrieben wird.

Bei der Leimung des P. in der Bütte beabsichtigt man, das vorläufige Trocknen zu ersparen, was Verlust an Zeit, Arbeit und Abgang verursacht, es wird jedoch gezeigt werden, dafs durch diese Operation andere Uebelstände erzeugt werden, die jenen Verlust hinlänglich aufwiegen.

1817 lehrte *Illig* eine mit ätzender Kalilauge und weifsem Pech gefertigte Harzseife in den H. zu schütten (für ein Ries P. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Pfd. aufgelöstes Harz), sodann nach einiger Zeit Alaunauflösung zuzusetzen, bis alles Alkali neutralisirt, (3mal so viel Alaun als Pottasche zur Lauge angewendet wurde). Man läfst dann durch den H. Alles wohl mengen, schlägt den sich bildenden Schaum mittelst etwas Mohnöl nieder, läfst dann den Zeug in die Bütte ab. In diesem Fall bildet sich aus der vorhandnen Harzseife und dem Alaun: schwefels. Kali, Thonerdeseife, oder harzsaure Thonerde, D. p. J. Bd. 26. S. 220. — *Braconnot* analysirte Schreibp. aus der Fabrik von *Canson*, welches keinen Leim auf der Oberfläche hatte, sondern in der ganzen Masse mit einer Stärkemehl enthaltenden Substanz, Alaun, Seife und Harz durchdrungen war; das. Bd. 23. S. 48. — Die Gebr. *Canson* machten darauf bekannt, dafs sie ihr Schreibp. in der Bütte leimen, das. Bd. 25. S. 385. Bd. 47. S. 53.

*Merimée* und *D'Arcet* gaben Anleitung zum Leimen des P. in der Bütte; letzter versuchte folgende Zusammensetzung: er nahm auf 100 Theile trocknen Zeug 12 Th. Stärke, 1 Th. weifses Harz (Galipot) in $\frac{1}{2}$ Th. kohlens. Natron durchs Kochen mit Wasser gelöst, diesem wurde sodann das Stärkemehl zugesetzt, gekocht, und noch heifs in den H. gethan; der Zeug war von gefaulten L., reagirte an sich etwas alkalisch. Hierauf wurde Alaunauflösung zugesetzt, und nach vollendetem Mengen die Bogen geschöpft; das letzte der 5 geschöpften Pauschte war am besten geleimt. Bei einem andern Probeschöpfen wurde statt Stärke Leim und zwar 4 Theile, und 8 Th. Harzseife und 8 Alaun angewendet, der Erfolg war günstig. So geleimtes P. vertrug das Radiren, ohne dafs, wenn man auf der geschabten Stelle schrieb, die Tinte ausflofs, oder durchschlug, ein Beweis, dafs die leimende Substanz im Innern wie auf den Oberflächen sich befindet. Das. Bd. 25. S. 382. Bd. 26. S. 216. Bd. 28. S. 20. — *Raspail* und *Saigey* untersuchten eine zum Leimen in der Bütte bestimmte Masse, welche als ein Fabrikgeheimnifs verkauft wurde, und fanden darin: Kartoffelstärkemehl, Terpenthinöl, Alaun. Ind. T. 4. p. 312. — *Piette* fand folgendes Gemisch am vortheilhaftesten: Man löst in der aus 5 Pfd. Pottasche bereiteten Aetzlauge so viel gesiebtes weifses Fichtenharz auf, als sich in der Wärme auflösen will (20 bis 25 Pfd.). Diese Seife, etwa 60 Pfd. an Gewicht, wird dann mit eben so viel Kartoffelstärkemehl vermengt; die Masse sieht braun aus, ist weich, klebt, riecht harzig, löst sich leicht in heifsem Wasser, schwerer in kaltem, und erzeugt eine weifse, milchige, trübe Flüssigkeit; 12 Pfd. derselben reichen für 100 Pfd. trocknen Zeug aus. Man löst sie in 87 Quart Wasser von 12° auf, giefst die Flüssigkeit durch ein Sieb in den H., und setzt 6 Pfd.

17*

Alaun, in eben so viel Wasser gelöst, hinzu. Bei feinem P. kann man eine mit weifsem Wachs gefertigte Seife statt der Harzseife anwenden, wie die Gebr. *Canson* es thaten. *Piette* in seinem *Traité de la fabrication du papier*, *Paris* 1831. pag. 183, 407. übersetzt von *Hartmann*, Quedlinburg 1833. — D. t. Tom. 15. p. 250. — *Lespremont* in D. p. J. Bd. 32. S. 452.

Durch das Leimen in der Bütte findet eine Gewichtszunahme von 12 bis 13 $^0_0$ statt, die Operationen des Schöpfens, Gautschens etc. bieten an sich zwar keine Schwierigkeiten dar, nur verschmieren sich die Filze leicht, müssen sehr oft gewaschen werden, wodurch sie Haare lassen; überhaupt gehört eine weit gröfsere Anzahl von Filzen zu dieser Operation, was eine nicht unbeträchtliche Vermehrung des Betriebskapitals verursacht. Endlich ist das Leimen in der Bütte nur für ordinäre P. angemessen, nicht für feine Schreib-, oder gar Postp.

Darstellung farbiger P. Sehr häufig wird der P.zeug gebläut; hiezu dient: Eschel (leider greift dieser gar leicht die Federn beim Schreiben an), Berlinerblau, (Pariserbl.), Mineralblau, welche theils fertig in die Masse gethan, theils erst in derselben aus den Bestandtheilen erzeugt werden, künstlicher Ultramarin, Indig; letztern löst man in rauchender Schwefels. auf, verdünnt dann mit Wasser die Lösung, setzt zur Neutralisation kohlens. Natron zu und bedient sich des blauen schwefels. und unterschwefels. Salzes, welches in Wasser löslich ist, und giefst die Flüssigkeit in den H. Allein die so bereitete blaue Farbe taugt nicht viel, da sie durch das Licht bald zerstört wird. Ordinäre P. werden dadurch gebläuet, dafs man blaue L. zum Zeug verwendet, oder durch Blauholzabkochung und Alaun oder Grünspan. Um P. in andern Farben darzustellen wendet man an: Ocker, Colcothar, Mennige, Mineralgrün, Schweinfurter Gr., Chromgelb, Chromorange, Bergblau, Lackmus, Curcuma, Zinnsolution und eine Abkochung von Rothholz, Blauholz, Röthe (Krapp), Wau, Cochenille. Man setzt die erstern fein gepulvert, letztere in Abkochung mit oder ohne Alaun, Zinnauflösung, theils dem Zeug im H., theils erst in der Bütte hinzu, so auch namentlich den Eschel.

*Liebig* P.farben, K. A. Bd. 3. S. 408. — B. K. u. Gbl. Bd. 3. S. 15. — *Guimet* Ultramar. zum Bläuen d. P., D. p. J. Bd. 41. S. 220.

Man hat aufser den L. aus Flachs, Hanf und Baumwolle viele andere Pflanzenstoffe, auch Thierstoffe, zur P.fabrikation theils nur versuchsweise, theils wirklich im Grofsen angewendet. *Schäffer* hat in dem zweiten Drittheil vorigen Jahrhunderts eine grofse Reihe verdienstlicher Versuche angestellt, und aus 40 verschiednen Materialien theils ohne allen, theils mit einem geringen Zusatz von Lumpen P. dargestellt; desgleichen *Gleditsch* und *Guétard*. Die gröfste Mehrzahl eignet sich nicht zu Schreib- und Druckp., aber einige zu Packp.

*Schäffer* Versuche und Muster ohne alle Lumpen, oder doch mit ei-

nem geringen Zusatz derselben, Papier zu machen. Regensburg 1765. 2 Bde. — Neue Versuche etc. 1765 — 66. 2 Bde. — Eine Zusammenstellung in *Leuchs* Darstellung d. neuesten Verbesserungen in d. Verfertigung d. P. Nürnberg 1821. S. 22. Nachtrag hiezu 1828. S. 11.

Es sollen hier nur diejenigen erwähnt werden, welche ein genügendes Resultat geben, und im Grofsen angewendet worden sind.

Flachsschäben, Acheln, *chenevottes*, *Delaroche* D. p. J. Bd. 30. S. 299. — *Meyer* im B. K. u. Gbl. 1829. S. 341. — Der Bast des Papiermaulbeerbaums, (*Broussonetia papyrifera*). Die Chinesen bedienen sich seit undenklichen Zeiten des Basts vom Papiermaulbeerbaum zur Verfertigung von P.; aufser diesem benutzen sie auch noch Hanf, Bambusrinde, junge Zweige der Baumwollenstaude, Waizen- und Reisstroh, die innern Gehäuse der Cocons. *Prechtl* hat neuerdings Versuche angestellt, nach den ältern Beschreibungen französischer Missionäre, aus Lindenholz- und Fichtenbast P. in ähnlicher Art darzustellen; derselbe wurde mit Kalk macerirt, dann in Gährung gesetzt, hierauf im Mörser zerkleinert, Bogen aus dem Zeug geschöpft und diese auf einer Gypsplatte auf einem Trocknenofen getrocknet. Da nämlich der geschöpfte Bogen sehr zart ist, so kann er nicht auf Filz gelegt werden, weil er sich nach dem Abpressen von demselben nicht ohne zu zerreifsen aufheben läfst. Man bedient sich in China eines Trocknenofens, der oben auf zwei Seiten abschüssig mit einem Stuck überzogen ist, welcher Politur annimmt; hiedurch erhält der Bogen eine angenehme Glätte, und kann in beliebiger Gröfse dargestellt werden. Ein nachträgliches Leimen findet nicht statt, einmal enthält der Zeug noch natürlichen Leim, zweitens setzt man zur Masse Reis-, Erbsenwasser, auch eine schleimige Flüssigkeit, welche durchs Einweichen eines besondern Pflanzenstoffs erhalten wird. *Metzger* fertigte aus dem Bast des im Heidelberger botanischen Garten gezognen P.maulbeerbaums, mit Zusatz von Eibischwurzelschleim, Papier. — *Prechtl* im J. d. p. I. Bd. 8. S. 151. Bd. 11. S. 94. — *Daclin* darüber in D. p. J. Bd. 22. S. 140. — *Metzger* in K. A. Bd. 12. S. 203. D. p. J. Bd. 27. S. 282. — Grofse Bogen auf chines. Art, das. Bd. 17. S. 383. — *Merimée* über chines. P., B. d. l. s. d'E. 1831. p. 552. — D. p. J. Bd. 52. S. 316. Bd. 53. S. 237.

Fichtennadeln, zu Packp. mit einem Zusatz von ¼ Lumpen. — (Eibischwurzel, Kartoffelfasern, *Paretta* in D. p. J. Bd. 21. S. 191. als Zusatz zu grauem P., Pappe. — Runkelrübenfasern, das. Bd. 47. S. 149. — Süfsholzwurzelfasern, *Poisson* das. Bd. 51. S. 263. — Lederabfälle, altes Leder, *Tedeschi* im J. d. p. I. Bd. 9. S. 406. — *Blank* in D. p. J. Bd. 39. S. 54. — Maisstengel und Blätter, *Cobbet* in D. p. J. Bd. 31. S. 77. — *Sprague* Bd. 33. S. 99. — Pappel- u. Weidenrinde das. Bd. 18. S. 480. — Baumrindenp. das. Bd. 44. S. 67. — P. aus Sägespähnen, R. i. T. 23. p. 25., verfaultem Holz, D. p. J. Bd. 49. S. 45. — Stroh. *Schäffer* lehrte die Benutzung, *Coops* fertigte es in England; es sieht ungebleicht gelb aus, gebleicht schön weifs. Die *Montgolfier*'s in Frankreich und *Estler* haben Postp., letzter Schreibp. und durchsichtiges P. daraus gefertigt. D. p. J. Bd. 19. S. 220. — *Estler* im J. d. p. I. Bd. 9. S. 405. Die Anwendung des Strohs ist jedoch unpraktisch, da das Ausschneiden aller Knoten sehr

kostbar. *Seguin* Br. d'i. T. 3. p. 266. — B. K. u. Gbl. 1821. S. 131. 1829. S. 657. — *Hennick* B. d. l. s. d'E. 1822. p. 290. — D. p. J. Bd. 19. S. 220. — *Magaw* in *Gill technol. resposit.* Vol. 3. p. 186. — Conferven, Wasserfaden zu Packp., zum Calfatern der Schiffe. — Moos zu denselben Zwecken. *Nesbitt* in D. p. J. Bd. 20. S. 285. — Seetang, *Ulva marina*, desgl. *Collier* das. Bd. 36. S. 228. — (Reispapier, D. p. J. Bd. 17. S. 254. — *Reeves* das. Bd. 33. S. 331. Bd. 52. S. 465. — *Chevallier* in E. J. Bd. 15. S. 340. Es ist kein Produkt der Kunst, sondern es sind die in die Länge zerschnittnen Stengel einer Pflanze, welche in Bengalen und am Meeresufer bei Calcutta wächst.)

Ueber P.fabrikation im Allgem. *Lambert* in D. p. J. Bd. 17. S. 347. — *Denison* u. *Harris* das. Bd. 23. S. 45. — *Leorier*, *Delisle* et *Co.* P. mit farbig. Zeichen, Br. d'i. T. 6. p. 271. — Zeichnenp. das. T. 8. p. 77. — *Steart* desgl. D. p. J. Bd. 8. S. 363. Bd. 19. S. 109. — *Pap. aërofuge*, das. Bd. 21. S. 90. — Wasserdichtes Packp., das. Bd. 23. S. 200. — *Phipps* J. d. p. I. Bd. 12. S. 185. — *Engel* wasserd. P., D. p. J. Bd. 24. S. 231. — *Kiser* durchsicht. P., das. Bd. 27. S. 463. — *De Soras* u. *Wise* Reinig. d. Mater. z. P., das. Bd. 35. S. 37. — *Gill* Ersatzmittel d. *Pap. glacé*, das. Bd. 39. S. 217. — *Cobb* das. Bd. 38. S. 126. Bd. 41. S. 253. — *Turner* das. Bd. 43. S. 436. — *Jacquier* das. Bd. 44. S. 353. — *Hall* das. Bd. 45. S. 99. Bd. 51. S. 215. — *Ames* das. Bd. 49. S. 198. — Verfälsch. d. P. m. Kreide, das. Bd. 50. S. 236. — *Pap. glacé*, Journ. d. conn. usuell. T. 19. p. 198.

Anfang dieses Jahrhunderts kam man auf die Idee, P. mittelst Maschinen darzustellen, und statt einzelner Bogen das P. in sehr langen Stücken zu fertigen, die dann nach Belieben in verschieden grofse Bogen zerschnitten werden, sogenanntes P. ohne Ende. In Frankreich war *Robert* der erste, welcher 1799 ein Patent auf eine Maschine erhielt, P. in grofsen Dimensionen durch stete Bewegung darzustellen. Diese noch unvollkommne Maschine wurde von *Leistenschneider* verbessert, durch *Léger-Didot* nach England gebracht, dort vervollkommnet; 1807 erhielten *Henry* und *Sealy*, *Fourdrinier* und *Gamble* ein Patent auf eine Maschine, P. ohne Ende darzustellen. Erst seit 1815 hat man in Frankreich begonnen, P. auf solche Weise zu fertigen; 1820 wurde für Preufsen das erste Patent auf eine solche Maschine gegeben, und die hiesige Patentpapierfabrik errichtet.

Da hier nicht der Ort ist, diese zusammengesetzten Maschinen zu beschreiben, so verweise ich deshalb auf das D. t. Tom. 15. p. 210. „Papier." — Geschichtliche Bemerkungen über die Fabrikation des Papiers mit Maschinen von *Karmarsch*, im J. d. p. I. Bd. 5. S. 333. — *Leistenschneider*, das. Bd. 12. S. 182. Br. d'i. T. 21. p. 159. — *Desetables* in W. Z. Bd. 1. S. 341. — A. d. l'i. fr. T. 1. p. 334. — *Dickenson's* Maschine D. p. J. Bd. 30. S. 356. — *Repert. of Pat. invent.* Vol. 8. p. 594. Vol. 11. p. 295., D. p. J. Bd. 51. S. 385. das. Bd. 46. S. 211. Bd. 48. S. 144. — *Crompton* u. *Taylor* Masch. um P. ohne Ende zu zerschneiden, D. p. J. Bd. 31. S. 112. — *Cowper* desgl. das. Bd. 44. S. 64. — *Towgood* desgl. *Re-*

*pert. of Pat. invent.* Vol. 14. p. 204. — *Barthe* P. ohne Ende, Br. d'i. T. 16. p. 180. — *Wilks* D. p. J. Bd. 46. S. 351. — *König* u. *Bauer*, B. K. u. Gbl. 1831. S. 447. — *Brewer* in D. p. J. Bd. 47. S. 433. — *Fourdinier* desgl. das. Bd. 47. S. 175. — Man hat in England auch Maschinen, welche Bogen schöpfen.

Die Benutzung des P. ist höchst mannichfaltig; aufser zum Drucken, Schreiben, Zeichnen, Malen, Einschlagen, Verpacken, gebraucht man es noch zur Verfertigung von Walzen für Calander, zu Damenhüten, als *papier-linge* statt Leinenzeug zu Servietten, und dem ähnlichen. Man färbt es auf der einen Fläche mit verschiednen Farben, prefst und glättet dasselbe, Titelp. für Buchbinder, marmorirtes P.; man färbt und riffelt es, Marokinp., moirirt, irisirt es zum Behuf von Cartonnagearbeiten, Damenhüten; man belegt es mit ächtem Blattgold und Silber, Gold- und Silberborduren zu Cartonnagearbeiten, Bilderrahmen, zur Verfertigung vergoldeter Leisten, Stäbe etc., Papiertapeten, Fufstapeten. Sicherheitsp., *papier de sûreté*, ein P., welches nicht verfälscht werden kann, zu Banknoten u. dergl. Man überzieht es mit farbigen rauhen Ueberzügen, um darauf mit Stiften schreiben zu können, ein Ersatzmittel der Schreibtafeln aus Pergament, der zerbrechlichen Schiefertafeln; man bestäubt es mit präparirtem Schmirgel (S.papier, Rostp. — man fertigt jetzt auch S.kattun), mit Glasstaub zum Gebrauch der Tischler, mit Feuersteinpulver, zum Ausradiren, für die neuen Feuerzeuge, wo die eigens präparirten Zündhölzer durch ein zusammengelegtes Stück Glasp. hindurchgezogen werden. Man fertigt feuersichere Pappen, die mit Gyps getränkt sind und auf die Dachlatten genagelt, so auch auf das Holzwerk von Aufsen und Innen mittelst Nägeln befestigt werden etc. Papiermaché, zu Dosen, Masken, Puppenköpfen, architektonischen Verzierungen, Hautreliefkarten; *Carton pierre*, Steinpappe; künstliche Holzmasse aus P.spähnen und Abgängen, u. a. m.

Ueber die Verfertigung von gefärbtem P., Veloutép. etc. siehe das D. t. Tom. 15. p. 262. u. f. — Sammtpap. D. p. J. Bd. 8. S. 367. — Lackirt. P. das. Bd. 9. S. 455. — P.tapeten statt Wachstuch, das. Bd. 17. S. 322. — *Newton* Tapetenp. das. Bd. 44. S. 180. — Rostpap. das. Bd. 20. S. 108. — *Larkin* Feuersteinp. das. Bd. 24. S. 561. Bd. 31. S. 392. — *Zuber* Darstell. gefärbter P., das. Bd. 45. S. 100. — Ueber Marokinp. *Böhm* das. Bd. 16. S. 67. — *Forget* im J. d. p. I. Bd. 3. S. 483. Bd. 6. S. 520. Die gebräuchlichen Farben sind theils Erdfarben, Oxyde, theils Lackfarben mit Thonerde, Zinnoxyd als Basis; man gebraucht zum Auftragen Stärkekleister mit einem Zusatz von Traganthschleim, zum Glanzgeben reinen Leim aus Hammelfüfsen mit Traganthschleim.

Ueber Sicherheitsp. B. K. u. Gbl. 1818. S. 369. — Br. d'i. T. 1. p. 437. — E. J. Bd. 13. S. 312. D. p. J. Bd. 44. S. 117. — *Vidocq* im J. d. pr. Ch. Bd. 2. S. 119. — *Mozard* Sicherh.pap. welches durch Chlor, Säuren,

Alkalien Flecke bekommt; es enthält eine Doppelcyanüre von FeCy +2CaCy und überschüssigen Kalk.

---

## Viertes Kapitel.

### Vom Bitterstoff und einigen andern Pflanzenstoffen.

Unter Bitterstoff, *principe amère*, *bitter principel*, bitterer Extraktivstoff, versteht man bitter schmeckende Pflanzenstoffe, in Wasser und verdünntem Weingeist löslich, die im reinen Zustand kaum gekannt sind. Im Gemisch mit Pflanzensäuren, Salzen, Gummi, Zucker, hat man die bittern Stoffe aus den Pfl. in den sogenannten bittern Extrakten der Apotheken; diese werden durchs Auskochen oder Aufbrühen der getrockneten Pfl. mit Wasser, Durchseihen und Abdampfen, auch durchs Auspressen des bittern Safts frischer Pfl. und Abdunsten, oder durch Behandlung der vegetabilischen Substanzen mit Alkohol, den man nachher abdestillirt, erhalten. Man unterscheidet daher wäfsrige und geistige Extrakte, letztere enthalten aufser dem bittern Stoff noch solche Pfl.bestandtheile, die sich in Alkohol auflösen, als Harz, ätherisches Oel, Gerbsäure, Farbstoffe etc.

Zum Auspressen des Safts gebraucht man Schraubenpressen, auch hat man sich der *Réal*schen Extraktionspresse zum Ausziehen der Pfl.substanzen mit Wasser bedient. Zum Eindampfen dienen zinnerne Kessel über freiem Feuer, noch besser mit Dampf geheitzt, auch hat man den Prozefs in verschlofsnen Geräthen veranstaltet, in welchen die Luft verdünnt wurde, theils durch eine Evakuationspumpe, theils durch Dampf, um bei einer möglichst niedrigen Temperatur, mit Ausschlufs der Luft, die E. darzustellen, was von wesentlichem Einflufs auf die Beschaffenheit derselben ist, indem dann nur sehr wenig B. unlöslich wird, in unlöslichen E.absatz übergeht, welches sonst weit reichlicher geschieht. Unstreitig sind so bereitete, besonders narkotische, E. wirksamer, als auf gewöhnliche Weise angefertigte.

Schlägt man den Aufgufs einer bitter schmeckenden Pflanzensubstanz mittelst essigs. Bleioxyds nieder, so erhält man ein Präcipitat, welches aus Bleioxyd, B., (Gerbstoff, Farbstoff) besteht; behandelt man dasselbe mit Hydrothionsäure, so wird der B. im Wasser gelöst erhalten. Ohne Zweifel ist der B. in den Pflanzen meist farblos, erst durch die Behandlung mittelst Wärme an der Luft wird er braun, ja wohl schwärzlich-braun gefärbt; nur in diesem Zustand haben wir den B. in den bittern Extrakten, Aufgüssen, Abkochungen. Der nach obiger Art abgeschiedne B. ist trocken eine braune, brüchige Masse, in dünnen Lagen durchscheinend, sonst undurchsichtig, geruchlos, mehr oder minder heftig

bitter schmeckend, bald rein bitter, bald mit einem unangenehmen Nebengeschmack. Derselbe ist in Wasser löslich, mit Hinterlassung von in W. schwer löslichem E.absatz (oxydirtem B.?), von dessen Erzeugung bereits die Rede war. Je länger man die Auflösung des B. in W. der Luft aussetzt, namentlich in der Wärme, desto mehr bildet sich davon. So oft man das E. auflöst und abdampft, so oft bildet sich von Neuem dieser Absatz; er ist in kochendem leichter, als in kaltem W. löslich, noch mehr in kochendem Weingeist, am besten in Aetzkali.

Der B. enthält Kohlenst., Wasserst., Sauerst., man erhält jedoch bei der trocknen Destillation auch Ammoniak; es scheint demnach auch Stickstoff in der Mischung zu sein (?). Absoluter Alkohol, Aether, ätherische und fette Oele lösen den B. nicht auf, leicht aber verdünnter Alkohol, Branntwein; ein Zusatz von verdünnten Mineralsäuren, Pflanzensäuren färbt die braune Auflösung heller, conc. Säuren bedingen eine Fällung; ätzende und kohlens. Alkalien, ätzende Erden färben die Lösung dunkel, letztere, so wie viele Auflösungen von Metallsalzen bedingen die Erzeugung von Niederschlägen, ebenso entstehen auch durchs Vermischen von Gerbstoff- und B.auflösungen zuweilen Niederschläge.

Es folgen hier die gewöhnlich gebrauchten bittern Pflanzenstoffe zur leichtern Uebersicht in eine Tabelle zusammengestellt.

| Name. | Theil d. Pflanze, welcher gebraucht wird. | Vaterland. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|
| Quassia. | Holz. | Surinam, Ostindien | Ungemein bitter. |
| Wermuth. | Kraut. | Deutschland. | Desgl. |
| Aloë. | Der einged. Saft. | Südl. Afrika. | Desgl. |
| (Angostura.) | Rinde. | „ Amerika. | Desgl. |
| Pomeranzen. | Unreife Früchte.<br>Schal. d. Früchte. | Treibhauspflanze.<br>(Südliche Europa, Westindien.) | Aromatisch-bitter. |
| Kalmus. | Wurzel. | Deutschland. | Desgl. |
| Kardobenedikten | Kraut. | Angebaut bei uns.<br>(Griech. Archipel.) | |
| (Cascarille.) | Rinde. | Jamaika. | Aromatisch-bitter. |
| Tausendgülden. | Kraut. | Deutschland. | |
| Chamille. | Kraut, Blumen. | „ | |
| (Coloquinthen.) | Früchte. | Orient. | Unerträglich bitter |
| (Colombo.) | Wurzel. | Oestl. Afrika. | Sehr bitter. |
| Erdrauch. | Kraut. | Deutschland. | |
| Enzian, rother. | Wurzel. | Schweiz. | Sehr bitter. |
| Gundermann. | Kraut. | Deutschland. | |
| Wallnufs. | Schalen. | „ | Enthält auch Gerbst. |
| (Isländ. Flechte.) | | „ | Enthält auch Stärke. |
| Hopfen. | Kätzchen. | „ | Aromatisch-bitter. |
| Schafgarbe. | Kraut, Blumen. | „ | |
| Kreutzblume. | Kraut. | „ | |
| Rhabarber. | Wurzel. | China. | Widerlich riechend. |
| Raute. | Kraut. | Deutschland. | Bitter und scharf. |

| Name. | Theil d. Pflanze, welcher gebraucht wird. | Vaterland. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|
| Rainfarrn. | Kraut, Blüthen. | Deutschland. | Bitter und widrig. |
| Bitterklee. | Kraut. | „ | |
| (Simaruba.) | Rinde. | Guyana. | |
| (Zaunrübe.) | Wurzel. | Deutschland. | Scharf, bitter, widrig. |
| Kaffee. | Saamen. | Arabien. | |

Der Bitterstoff des Hopfens, (*Humulus Lupulus*). Zwischen den Blättern der Hopfenkätzchen oder Zapfen befindet sich ein gelbes Mehl, Hopfenmehl, *Lupuline*, goldgelb, feinkörnig, welches zwischen den Fingern ein kaum bemerkbares zusammenhängendes Pulver bildet, an denselben hängen bleibt. Es riecht gewürzhaft, von enthaltnem ätherischen Oel, schmeckt aromatisch bitter, wegen des enthaltnen B., welcher 12,5$\frac{0}{0}$ beträgt; dieser sieht gelblich-weiſs aus, zieht Feuchtigkeit an, löst sich in Wasser, Alkohol und Aether auf, wirkt nicht narkotisch, wie das ätherische Oel. Auſser äther. Oel, B., enthält das Hopfenmehl über 50$\frac{0}{0}$ Harz, Gummi, fettes Oel, verschiedne Salze.

*Payen* und *Chevallier* in D. p. J. Bd. 11. S. 75. — *Ives* das. Bd. 5. S. 188. Dieser will, gleich *Wimmer*, Gerbstoff, Faserstoff, Extraktivstoff etc. gefunden haben, *Wimmer* in D. p. J. Bd. 11. S. 91. — Ueber Aufbewahrung des wirksamen Bestandtheils im Hopfen, *Sotteau* in E. J. Bd. 8. S. 343.

Gentianin, *Gentianine*, in der Wurzel des rothen Enzians, (*Gentiana lutea*), krystallisirt in gelben Nadeln, geruchlos, schmeckt stark bitter, löst sich leicht in Alkohol und Aether, wenig in kaltem, leichter in kochendem Wasser auf, verflüchtigt sich bei 100° in gelben Dämpfen, löst sich in verdünnten Säuren, in Laugen. Enzianwurzel ist ein kräftig und rein bittres Mittel.

Aloë, der eingetrocknete Saft einiger Aloëpflanzenarten (*Aloë spicata Thunb.*), vom Vorgebirge der guten Hoffnung und von Jamaika. Gelbbräunlich, halbdurchscheinend, glänzend, zerreiblich, von äuſserst bitterm, ekelerregendem Geschmack, und widrigem Geruch, löst sich in Weingeist gänzlich, in Wasser zum gröſsten Theil auf. Behandelt man die Aloë mit 8 Theilen Salpeters., so erhält man eine röthlichgelbe, harzige Substanz, künstliches Aloëbitter, eine Verbindung von Kohlenstickstoffsäure mit einer harzigen Substanz. Die Auflösung besitzt eine prächtige Purpurfarbe, welche auf Seide eine der Seife und den Säuren widerstehende rothe Farbe liefert. *Liebig* in S. n. J. Bd. 19. S. 373.

Caffein, *Caffeine* ($C_4H_6N_2O$) im Kaffee, (von der *Coffea arabica*); krystallisirt in weiſsen, seidenglänzenden Nadeln, ist geruchlos, schmeckt rein bitter, nicht widrig, spezif. Gewicht 1,23, ist flüchtig, löst sich in 50 Theilen Wasser, viel leichter in siedendem, leicht in Weingeist, nicht in absolutem Alkohol, Aether, Terpenthinöl auf, dagegen in alkalischen Laugen, in Salpeter- und Essigsäure, geht nicht in Fäulniſs über. Es

besteht aus: 49,96 Kst., 5,32 Wst., 29,28 Stst., 15,44 Sst. (Merkwürdig ist der grofse Gehalt an Stickstoff.)

Colombin, *Colombine*, in der Colombowurzel (von *Menispermum palmatum Lam.*), krystallisirt in weifsen, durchscheinenden, vierseitigen Säulen mit rhombischer Basis, ist geruchlos, von äufserst bitterm Geschmack, löst sich in 35 Theilen kochendem Alkohol, viel weniger in Aether und Wasser auf, in Laugen, leicht in Essigsäure; es schmilzt wie Wachs, verbrennt und besteht aus 66,36 Kst., 6,17 Wst., 27,47 Sst.

Salicin, *Salicine*, ($C_2H_4O$) in der Rinde der weifsen Weide (*Salix alba*) und anderer Species; krystallisirt in farblosen Säulchen, schmeckt sehr bitter, aromatisch, wie die Rinde, löst sich in 18 Theilen Wasser von 19°, weit leichter in kochendem auf, in Alkohol, nicht in Aether, Terpenthinöl löst sich in Salz- und Salpetersäure, in conc. Schwefels. mit purpurrother Farbe, auch in Laugen, schmilzt bei einigen Graden über 100°, und besteht aus 55,49 Kst., 6,38 Wst., 38,13 Sst.

Saponin (kratzender Extraktivstoff), in dem Seifenkraut (*Saponaria officinalis*) und Wurzel, im Sandriedgras (*Carex arenaria*), in der *Gypsophila Struthium* etc.; weifs, nicht krystallisirbar, schmeckt scharf, stechend, reitzt stark zum Niesen, löst sich sehr leicht in Wasser, die Auflösung schäumt wie Seifenwasser, auch in Weingeist leicht, nicht in Alkohol, Aether, Oelen. Es soll aus 51,0 Kst., 7,4 Wst., 41,6 Sst. bestehen. — Seifenkraut hat man statt Seife zum Reinigen angewendet.

Asparagin, *Asparagine*, *Asparamide*, ($C_8H_{16}N_4O_6$), im Spargel, (*Asparagus officinalis*), der Eibischwurzel, (*Althaea officinalis*), daher auch Althäin genannt. Es krystallisirt, mit 12,58 $\frac{0}{0}$ Wasser ($2\dot{H}$) verbunden, in farblosen, vierseitigen, rhombischen, geraden Säulen, ist hart, spröde, schmeckt kühlend, ekelerregend, löst sich ziemlich leicht in Wasser, in heifsem Weingeist, nicht in Aether, absolutem Alkohol. Mit Bleioxyd und Barytwasser behandelt, verwandelt es sich in aspartins. Ammoniak, (vergl. vorn Seite 138.). Es besteht im wasserleeren Zustand aus: 36,74 Kst., 5,94 Wst., 21,27 Stst., 36,05 Sst., es hat gleiche Zusammensetzung als das aspartins. Ammoniak.

Piperin, *Pipérine*, im schwarzen, weifsen und langen Pfeffer, (*Piper nigrum*, *longum*). Es krystallisirt in blafsgelben, vierseitigen Säulen, fast geschmacklos, bei 100° schmelzend, in kaltem Wasser nicht, in kochendem Wasser wenig, in heifsem Alkohol, in Aether löslich, desgleichen in Essigsäure, nicht in Mineralsäuren. Besteht aus 70,14 Kst., 6,91 Wst., 4,08 Stst., 18,45 Sst.

Opian, *Narcotine*, im Opium, dem getrockneten Saft unreifer Mohnköpfe (*Papaver somniferum*), in Ostindien (Oberägypten). Es krystallisirt in farblosen, rhombischen Säulen, ist schwerer als Wasser, geruch- und geschmacklos, schmilzt in der Wärme, löst sich nicht in kaltem, in 400 Theilen siedendem Wasser, in 100 Th. kaltem, 24 Th. kochendem Alkohol, leicht in Aether auf, auch in ätherischen Oelen, die Auflösungen schmecken bitter; es löst sich in verdünnten Mineral-, eben so in Pflanzensäuren; Salpeters. färbt es goldgelb, erzeugt Sauerkleesäure, Alkalien lösen es nicht auf. Es besteht aus 65,00 Kst., 5,50 Wst., 2,51 Stst., 26,99 Sst.

Pikrotoxin, *Picrotoxine*, ($C_5H_6O_2$), in den Kockelskörnern (*Menispermum Cocculus*). Es krystallisirt in kleinen, weifsen Nadeln, Säulchen, geruchlos, schmeckt unerträglich bitter, löst sich in 75 Th. kaltem, in 25 kochendem Wasser, in 3 Th. Alkohol, in $2\frac{1}{2}$ Aether, nicht in Oelen, kaum in verdünnten Säuren auf, dagegen leicht in Laugen. Es besteht aus 61,53 Kst., 6,22 Wst., 32,25 Sst.

---

## Fünftes Kapitel.

### Von den Farbstoffen.

Farbstoffe, Pigmente, *Matières colorantes*, *Colouring-matters*, sind farbige Pflanzen- und Thierstoffe, welche theils brauchbare Farben zum Behuf der Färberei, Druckerei, Bereitung von Lackfarben etc. liefern, theils auch nicht. Ihre Zahl ist grofs, und viele sind noch nicht im reinen Zustand ausgeschieden worden, man kennt die mehrsten im Gemisch mit andern extraktiven Materien. Sie kommen mit einander bei ihrer sonstigen Verschiedenheit in Farbe, Löslichkeit, Aechtheit etc. darin überein, dafs sie gefärbt sind, von Chlor ohne Ausnahme zerstört, die mehrsten von schwefliger Säure gebleicht werden, dafs einige wenig, andere bedeutend durchs Tageslicht, namentlich durch direkte Sonnenstrahlen, verbleichen, selbst auch ohne Licht durch Einwirkung stark erhitzter Luft bei 180 bis 200° sich entmischen und ihre Farbe verlieren. Wir müssen nämlich annehmen, dafs die Farbe, welche sie besitzen, eine Folge ihrer eigenthümlichen Wirkung auf das Licht ist, und dafs sie eine solche Einwirkung nur in Folge ihrer chemischen Zusammensetzung ausüben. Sie bestehen sämmtlich aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, einige enthalten auch Stickstoff, als z. B. das Indigblau; bei einigen scheint das Ammoniak, welches durch trockne Destillation gebildet wird, eine Folge nicht abgeschiedner stickstoffenthaltender Substanzen zu sein.

Ihre Darstellung aus den vegetabilischen und animalischen Materien ist sehr verschieden, und man kann im Allgemeinen hierüber nichts mehr angeben, als dafs einige durch Wasser und wäfsrigen Weingeist, andere durch Alkohol, auch Aether gelöst werden, wieder andere sich in Wasser, Aether und Alkohol lösen, endlich einige in keinem dieser Lösungsmittel, weshalb, und bei der sonstigen Mannichfaltigkeit derselben, eine einfache Eintheilung nach der Löslichkeit nicht wohl stattfinden kann. Meist lösen sich die F. in Alkalien mit Verdunkelung ihrer F. auf, in verdünnten Säuren wird dagegen die F. lichter. Bereitet man mittelst Wasser

oder Weingeist aus Farbematerialien Auszüge, so reagiren dieselben nicht selten sauer; man kann diese Reaktion den Pflanzenpigmenten nicht immer zuschreiben, da die rein ausgeschiednen eine solche Wirkung gegen das Lackmuspapier nicht stets zeigen, sondern sie rührt oft von dem Vorhandensein von Pflanzensäuren her.

Die Pigmente verbinden sich mit Basen, sowohl auf direktem, als indirektem Wege, sie zersetzen Salze, bedingen Niederschläge mit Erden und Metalloxyden, welche zum grofsen Theil in der Färberei, Druckerei angewendet, und auch an sich als Lackfarben dargestellt werden; zu diesem Zweck gebraucht man besonders Thonerde, Zinnoxydul, Z.oxyd, Kupferoxyd, Bleioxyd, (Magnesia) etc. In dieser Beziehung kann man die Verbindungen derselben mit Basen den Salzen vergleichen, obschon die proportionalen Verhältnisse noch fast gar nicht untersucht worden sind.

*Schübler* über d. Farben der Blüthen d. Pfl., S. n. J. Bd. 16. S. 285.

Es sind in neuerer Zeit mehrere Instrumente vorgeschlagen worden, die Farbenintensität der Farbematerialien zu bestimmen, Colorimeter. *Payen* gab ein solches an, zwar zu einem andern Zweck, als Decolorimeter, um die entfärbende Kraft der Kohlen zu messen, es läfst sich aber auch, nach einer von *Dubrunfaut* vorgeschlagnen Einrichtung, als Colorimeter gebrauchen. Es besteht 1) aus einem kleinen Cylinder, dessen beide Enden mit Spiegelplatten geschlossen, die ein Centimeter von einander abstehen; in denselben bringt man die am stärksten gefärbte Flüssigkeit. 2) Aus einem Doppelcylinder aus Messingblech, von denen der eine genau in den andern pafst, wie z. B. bei den Auszügen der Fernröhre. Beide Cylinder sind an einem Ende mit Platten von Spiegelglas geschlossen, welche genau auf einander passen, wenn der innere Cylinder am tiefsten in den weitern hineingeschoben ist. Am engern befindet sich da, wo er aus dem weitern heraustritt, eine Skale, welche von 0 bis 100 geht, 0 deutet das Anschliefsen beider Spiegelgläser an, 100 die gröfste Entfernung derselben. Jeder Grad ist gleich 1 Centimeter, der in 10 Millimeter getheilt ist. Der äufsere Cylinder nimmt nahe an seinem mit Glas geschlofsnen Ende einen auf ihn rechtwinklich aufgesetzten Cylinder von gleichem Caliber auf, so dafs, wenn das Instrument mit einem passenden Fufs versehen aufgestellt wird, der letztere eine vertikale und erstere beiden Cylinder eine horizontale Lage erhalten. Aus dem erstern kann in den Zwischenraum zwischen die mit Gläsern geschlofsnen Enden beider Cylinder, durch ein kleines Loch, die in ihm befindliche zu prüfende gefärbte Flüssigkeit eingelassen werden.

Beim Gebrauch bringt man den Apparat 1) neben dem 2) in paralleler horizontalen Lage so an, dafs man zugleich beide Flüssigkeiten beim Visiren nach einer hell beleuchteten Fläche vergleichen kann; man fängt damit an, den Apparat 2) so zu stellen, dafs die eingelassene Flüssigkeit eine viel dunklere Farbe besitzt, als die in 1), und stellt dann den innern Cylinder allmälig drehend an einem Getriebe, welches in eine Zahnstange am innern C. eingreift, so lange zurück, wobei

die Flüssigkeit in das vertikale Rohr zurückgedrängt wird, bis die übrig gebliebne Menge der letztern gleiche Farbenintensität besitzt, als die im Apparat 1). Man liest darauf an der Skale die Entfernung beider Gläser, oder die Länge der Flüssigkeitssäule ab, und findet dadurch die gesuchte Intensität; denn es verhalten sich die Farbenintensitäten zweier Flüssigkeiten proportional den Dicken ihrer Schichten.

Durch eine kleine Veränderung kann man durch ein solches Instrument die $^0/_0$ des Farbstoffgehalts in der Art ermitteln, dafs man statt des Apparats 1) zwei solche wie unter 2) angeführt wurden, neben einander anbringt, und in das eine Instrument die intensivste, in das andere die verschiednen weniger intensiv gefärbten Flüssigkeiten einläfst. Von letztern würde man konstant 10 Centimeter = 100 Millimeter als Vergleichungsmafs nehmen, von erster dann ermitteln, wie dick die Schicht bei ihrer Intensität der Farbe mit jener sein müfste; hiedurch würde die in 100 Millimeter getheilte Skale desjenigen Instruments, in welchem die intensivste Flüssigkeit sich befindet, die $^0/_0$ des Farbstoffs im Vergleich zu letzter Fl. angeben. Wäre z. B. vom kräftigsten Indigo eine bestimmte Auflösung in dem einen Rohr, und würde in die andere mit gleichen Gewichtsmengen anderer Sorten von Indig, Schwefelsäure und Wasser gemachte Auflösungen nach einander hineingebracht, so liefse sich ermitteln, dafs 100 Theile der Sorten A, B, C, verglichen mit feinstem Indig sich verhalten = 70, 75, 80$^0/_0$ des letztern.

*Payen* im D. t. Tom. 8. p. 532., in D. p. J. Bd. 27. S. 372. — *Dubrunfaut* das. Bd. 40. S. 448.

Ein anderes Instrument gab *Houtou-Labillardière* an, welches aus 2 gleichen kalibrirten Glasröhren besteht, welche in 2 gleiche Hälften, die zweite aber noch in 100 Volumtheile eingetheilt wird. Man füllt in beide bis zur Hälfte, wo 0 steht, die zu vergleichende Fl. und setzt zur dunklern so lange Wasser zu, bis beide in ihrer Intensität gleich geworden sind; es verhalten sich dann die ursprünglichen Intensitäten direkt den Volumen der Fl. — D. p. J. Bd. 27. S. 51.

### 1) Gelbe Pigmente *).

Wau, (*Reseda luteola*), *gaude*, *weld*. Diese Pflanze wächst häufig wild, wird in Frankreich gebaut, so auch in Deutschland hie und da, in England. Wenn sie Saamen trägt, wird sie gezogen, getrocknet, in Bündel gebunden. Die Stengel und Blätter sehen gelb aus, und enthalten ein gelbes P., welches *Chevreul* ausgeschieden, und Luteolin, *Lutéoline*, genannt hat. Es läfst sich sublimiren, bildet gelbe nadelförmige Krystalle, die durchscheinend sind, löst sich wenig in Wasser auf, und färbt es kaum gelb, löst sich in Alkohol und Aether, in Kalilauge mit goldgelber Farbe, welche nach und nach schmutzig braun wird; Ammoniak, Kalkwasser verhalten sich analog. Essigs. Bleioxyd, Alaun, essigs.

*) Bei Ausarbeitung des Folgenden ist *Chevreul's* Werk: *Leçons de chimie appliquée à la teinture*, Tom. 2. *leçon* 29 et 30 benutzt worden. Sehr zu empfehlen ist *Runge's* Farbenchemie, von welcher erst 1 Theil „Baumwollenfärberei" Berlin 1834 erschienen ist.

Kupferoxyd erzeugen einen gelben, schwefels. Eisenoxyd einen braunen ins Olivengrüne übergehenden Niederschlag. Conc. Schwefels. bedingt eine gelbrothe, conc. Salpeters. eine orangefarbige Auflösung.

Verhalten einer Abkochung von W. gegen folgende Reagentien:

| | | |
|---|---|---|
| Hausenblasenauflösung | wenig Trübung. | |
| Lackmuspapier | gelinde Röthung. | |
| Kalilauge | goldgelbe Färbung. | |
| Alaunauflösung | geringer gelber | Niederschlag. |
| Salzs. Zinnoxydul, Essigs. Bleioxyd | reichlicher gelber | Niederschlag. |
| „ Kupferoxyd | schmutzig gelbbrauner | Niederschlag. |
| Schwefels. Eisenoxyd | brauner, ins Olivenfarbne | Niederschlag. |
| Chlor | schmutzig braune Flocken, zuletzt, wenn mehr hinzukommt, wird die Flüssigkeit gelb. | |

Man gebraucht den W. in der Seidenfärberei, um Gelb, Grün, auch um Schwarz zu färben, ebenso in der Leinen-, Baumwollenfärberei (mit Zusatz von Grünspan und Pottasche), wenig in der Wollenfärberei; das gelbe P. des W. wird nicht so schnell schmutzig gelb-braun, als das anderer Vegetabilien. Man fertigt aus W. das feine Schittgelb, eine Lackfarbe.

*Colard* u. *Ferser* Schittgelb aus Wau, in D. p. J. Bd. 49. S. 454. — Ueber W., B. K. u. Gbl. 1824. S. 215.

Scharte, *(Serratula tinctoria,) sarrette, saw-wort,* wächst in Deutschland wild, wird auch hie und da gebaut, wurde sonst mehr als jetzt gebraucht, giebt eine minder schöne gelbe F., als Wau. — Färbeginster, *(Genista tinctoria,) genestrole, gênet des teinturies, dyer's broom* wird gleichfalls selten angewendet, beide in der Leinen- und Wollenfärberei, erstere besonders zu Grün.

Gelbholz, *bois jaune, fustic, yellow wood,* das Holz einer Art Maulbeerbaum *(Morus tinctoria)*, welche in Brasilien und auf den Antillen einheimisch ist. Es kommt in Kloben im Handel vor, ist fest, und sieht gelb aus, nicht selten enthält es im Innern ein gelbes oder fleischfarbnes Pulver, Morin, *Morine,* eine rothe, harzähnliche Substanz. *Chevreul* erhielt bei der Analyse des Gelbholzes ein gelbes Pigment, Morin, welches in Wasser wenig löslich, aus einer kochenden Auflösung sich beim Erkalten in krystallinischer Gestalt absetzt; es löst sich leichter in Alkohol auf, noch leichter in Aether. Die wäſsrige Lösung trübt Hausenblasenauflösung, reagirt sauer, wird von Kali, Kalk, Ammoniak nicht gefällt, schön gelb gefärbt, von Alaun grünlichgelb, von schwefels. Eisenoxyd grün und niedergeschlagen, nicht von essigs. Kupferoxyd; conc. Schwefels. macht die Farbe lichter, conc. Salpeters. röthlich und trübt die Flüssigkeit. Eine wäſsrige Auflösung wird durch Sauerstoffgas roth, ähnlich wirkt auch die atmosphärische Luft. In der Wärme schmilzt das P., färbt sich rothbraun, und

giebt eine in schmutzig gelb-rothen Krystallen anschiefsende Flüssigkeit.

Das blafs fleischfarbne Pulver, welches man zuweilen im G. findet, ist eine Abart des P., welches *Chevreul Morine blanc* nennt; es zeichnet sich dadurch aus, dafs es von einer schwefels. Eisenoxydauflösung granatroth gefärbt wird. Sowohl das gelbe, als das an der Luft roth gewordne und weifse P. des G. geben auf mit Alaun angebeitzter Seide verschiedne Farben. — *Chevreul* läfst es unentschieden, ob das G. Gerbstoff enthält, nur glaubt er, dafs, wenn letzter sich darin findet, er mit dem Morin und seinen Abarten gleichzeitig die Gallertauflösung trübt.

Verhalten einer Abkochung von G. gegen folgende Reagentien. — Eine Abkochung setzt beim Erkalten ein gelbes Pulver, Morin, ab, selbst nach dem Durchseihen noch nach einigen Tagen; sie ist geruchlos, schmeckt gelind zusammenziehend, bitter.

| | | |
|---|---|---|
| Hausenblasenauflösung | starke Trübung, orangefarbner Niederschlag. | |
| Kalilauge, Ammoniak, Kalkwasser | gelbroth, ins Bräunlichgrüne. | |
| Salzs. Zinnoxydul | gelber | Niederschlag. |
| Alaun | hellgelber | Niederschlag. |
| Essigs. Bleioxyd | orangefarbner | Niederschlag. |
| „ Kupferoxyd | braungelber | Niederschlag. |
| Schwefels. Eisenoxyd | brauner, ins Olivengrüne | Niederschlag. |
| Chlor | färbt die Abkochung röthlich, im Ueberschufs verschwindet diese Farbe. | |

Man gebraucht das G. in der Wollenfärberei zu Grün, Olive, Braun, in der Seidenfärberei, Kattundruckerei, nicht blos um Gelb, sondern auch um Grün und andere zusammengesetzte Farben zu erzeugen. Das Gelb mit essigs. Thonerde und G. auf Kattun ist sehr wenig haltbar, durch heifse Seifenauflösung wird es fast ganz abgezogen.

*George* über G., seine Anwendung zu Gelb, Grün, Olive, Braun, in D. p. J. Bd. 23. S. 430. Man hat auch aus Ostindien G. erhalten, das. Bd. 19. S. 109.

Quercitronrinde, *bark* in England genannt, die Rinde einer Art Eiche *(Quercus nigra)*, *quercitron*, *yellow-oak*, welche in Nordamerika wächst; sie kommt im Handel gemahlen vor, ein Gemeng von Fasern und pulvriger Substanz, welche letztere der farbenreichere Theil ist. Das färbende P. dieser Rinde hat *Chevreul* ausgeschieden und Quercitrin, *Quercitrine,* genannt. Es bildet kleine gelbe Schuppen, ähnlich dem Musivgold, von blafsgelber Farbe, etwas ins Graue ziehend, reagirt sehr wenig sauer, löst sich in Aether sehr wenig, in Alkohol mehr, wenig in Wasser auf, mit blafsgelber Farbe, scheint Hausenblasenauflösung nicht zu trüben. Kalilauge, Ammoniak färben die Auflösung grünlichgelb, Alaunauflösung entwickelt nach und nach eine schöne gelbe Farbe,

Farbe, giebt selbst nach 3 Stunden keinen Niederschlag. Essigs. Bleioxyd, salzs. Zinnoxydul, essigs. Kupferoxyd schlagen gelbe Flocken nieder, schwefels. Eisenoxyd bringt eine olivengrüne Färbung hervor, und allmälig einen Niederschlag. Conc. Salpeters. macht die Farbe orange-roth, conc. Schwefels. löst das Quercitrin mit grünlich-gelber Farbe auf. Die Auflösung dieses P. in Wasser färbt mit Alaun angebeitzte Wolle und Seide blafsgelb, mit einem wahrnehmbaren Stich in Grünliche, erleidet aber nicht die Rothfärbung an der Luft, wie das Morin. In der Wärme schmilzt es, wird braun, giebt bei der trocknen Destillation eine krystallisirende Flüssigkeit, welche das unveränderte P. zu enthalten scheint.

Aufser diesem gelben F. enthält die Rinde noch einen braunen, vielleicht auch Gerbstoff, welche sämmtlich durch Hausenblasenauflösung niedergeschlagen werden; man hat dieses Gemisch früher für Gerbstoff gehalten.

Verhalten einer Abkochung von Qu.rinde. Sie ist rothgelb ins Braune, setzt nach mehrern Tagen gelbes P. in Krystallen ab, schmeckt bitter, sehr zusammenziehend, riecht stark wie die Rinde.

| | |
|---|---|
| Hausenblasenauflösung | röthliche Flocken. |
| Lackmuspapier | wird leicht geröthet. |
| Kalilauge, Ammoniak, Kalkwasser | machen die Farbe dunkel. |
| Salzs. Zinnoxydul | schmutzig gelbrother Niederschlag. |
| Alaun | geringe Trübung. Nach einigen Stunden ein sehr schwacher Niederschlag. |
| Essigs. Bleioxyd | dicke Flocken, schmutzig gelb. |
| „ Kupferoxyd | zarte Flocken, dunkelgelb, ins Grünliche. |
| Schwefels. Eisenoxyd | Grünfärbung; nachher olivenfarbner flockiger Niederschlag. |
| Chlor | reichliche Flocken, schmutzig gelbroth; ein Ueberschufs an Chlor macht die Farbe verschwinden. |

Man gebraucht die Qu.rinde, welche *Bancroft* zuerst in England anwenden lehrte, in der Wollen-, Baumwollen-, Leinenfärberei, auch zu Tafeldruckfarben; das gelbe P. hält sich aber weniger gut, als das des Waus, es wird schmutziggelb, ist aber doch relativ haltbarer, als mehrere andere gelbe P.; das mit Zinnsalz gefärbte Gelb ist vergänglich. Es soll aber 1 Pfd. dieser Rinde eben so viel P., als 3 Pfd. Gelbholz und 10 Pfd. Wau enthalten. (Man pflegt aus der Abkochung mittelst einer Leimauflösung den Gerbstoff, braunen und rothen F., freilich vermengt mit dem gelben P., abzuscheiden, wodurch die Farbe reiner und heller wird; statt Leim braucht man auch Milch, Kleie, welche letztere keinen F. niederschlägt. Es ist aber dieses Verfahren im Allgemeinen nicht unumgänglich nöthig.)

Fisetholz, Fustikholz, das Holz des Gerberbaums, *(Rhus*

*Cotinus)*, *fustet*, welcher im südlichen Europa wild wächst, im südlichen Frankreich kultivirt wird. Wir erhalten es aus Dalmatien, Illyrien, Ungarn, in geschälten Knüppeln; die Farbe des Holzes ist im Innern gelb. Der enthaltne F. scheint krystallisiren zu können, und wird durchs Abdampfen aus einem wäſsrigen Aufguſs als glänzend gelber ins Grünliche ziehender Firniſs erhalten; schmeckt zusammenziehend, löst sich in Alkohol, Aether, Wasser, mit grünlich-gelber Farbe, schlägt Hausenblasenauflösung nieder, wird durch Kalilauge purpurn, welche Färbung aber an der Luft bald sich ändert, durch Ammoniak roth; Alaun und salzs. Zinnoxydul erhöhen die Farbe, essigs. Blei- und Kupferoxyd schlagen das P. in rothen Flocken nieder, schwefels. Eisenoxyd färbt die Auflösung hell olivengrün, und verursacht einen Niederschlag von braunen Flocken. Conc. Schwefels. löst das P. mit braunrother F. auf, erhöht dieselbe; mit Alaun angebeitzte Wolle färbt sich in einer wäſsrigen Auflösung orangefarben, etwas ins Grünliche spielend.

Verhalten einer Abkochung des Fisetholzes. Sie ist orangefarben, etwas ins Braune stechend, besitzt einen schwachen Geruch, einen süſslichen, darauf etwas bittern und zusammenziehenden Geschmack.

| | |
|---|---|
| Hausenblasenauflösung | schmutzig gelbrothe Flocken. |
| Lackmuspapier.......... | scheint sich zu röthen. |
| Kalilauge.............. | schön rothe Färbung, ohne Niederschlag. |
| Ammoniak.............. | roth, ins Gelbe. |
| Salzs. Zinnoxydul...... | orangefarbne Flocken. |
| Alaun.................. | wenig gelber Niederschlag. |
| Essigs. Bleioxyd....... | rothe ins Orangefarbne Flocken. |
| „ Kupferoxyd..... | kastanienbraune Flocken. |
| Schwefels. Eisenoxyd.. | grün-braune Flocken. |
| Chlor.................. | entfärbt die Flüssigkeit, macht einen Niederschlag. |

Man gebraucht das F. nicht allein, sondern hauptsächlich mit Cochenille verbunden in der Wollenfärberei zum Scharlachfärben, um dadurch die erwünschte Nüance zu erhalten; zum Aurora, Orange, welche sich durch Feuer auszeichnen, aber am Licht ins Rosenrothe übergehen.

Gelbbeeren, persische Beeren, Avignonkörner, gewöhnlich Beeren genannt, *grains d'Avignon*, *french-berries*, die Beeren des Färberkreutzdorns, *(Rhamnus infectoria)*. Dieses Strauchgewächs wird im südlichen Frankreich kultivirt, in der Dauphiné, Provence, Languedoc, es wächst aber auch in der Levante, Türkei, Italien, Griechenland etc.; man sammelt die Beeren vor der Reife ein, weshalb sie eine grünliche Farbe besitzen; die persischen Beeren sind gröſser, als die französischen. Die Abkochung d. G.beeren enthält gelben F., in Wasser und Alkohol löslichen Bitterstoff, rothen F., der an der Luft braun wird.

Eine Abkochung von G.beeren besitzt eine gelbbraune, etwas ins Grünliche ziehende Farbe, schmeckt ausnehmend bitter, und verhält sich gegen Reagentien wie folgt:

| | |
|---|---|
| Hausenblasenauflösung | gelinde Trübung, flockiger Niederschlag. |
| Lackmuspapier.......... | scheint geröthet zu werden. |
| Kalilauge, Ammoniak.. | orange ins Grünliche, ohne Fällung. |
| Salzs. Zinnoxydul...... | grünlichgelb. |
| Alaun.................... | verschwächt die Farbe. |
| Essigs. Bleioxyd....... | trübt erst nach $\frac{1}{4}$ Stunde. |
| „ Kupferoxyd..... | schmutzig gelb-brauner Niederschlag. |
| Schwefels. Eisenoxyd.. | olivengrüne Färbung. |
| Salpetersäure........... | schöne rothbraune Färbung. |
| Chlor...................... | anfangs eine röthlichbraune Färbung, bei mehr Chlor wieder hellgelb. |

Die G.beeren werden vorzugsweise in der Kattundruckerei mit essigs. Thonbeitze als Tafelfarbe gebraucht, ihr P. ist aber nicht ächt, doch widersteht es den Einwirkungen von Licht und Luft ziemlich lange, wird durch heifses Seifwasser sehr wenig blässer. Man benutzt die Beeren ferner zur Bereitung einer Lackfarbe, Schittgelb, *stil de grain*, zur Fertigung farbiger Papiere, etc.

Curcuma, Gelbwurzel, *terra merita*, *souchet ou safran des Indes*, *turmeric*, die Wurzel des Curcuma-Ingbers, (*Curcuma longa*, *C. rotunda)*, einer in Ostindien wachsenden Pflanze. Die C. kommt in gegliederten Wurzelstücken vor, fest, im Innern dunkel pomeranzenfarben, von Aufsen mit einer schmutziggrauen, runzlichen Rinde bedeckt; sie riecht ingberartig, schmeckt brennend, gewürzhaft, bitter, färbt den Speichel gelb. Sie enthält einen gelben Farbstoff, Curcumin, *Curcumine*, aufserdem einen braunen F., ätherisches Oel, Stärkemehl etc. Das Curcumin ist in Masse röthlichbraun, fein zertheilt gelb, schmilzt über 40°, und ist dann leichter als Wasser, zerfliefst etwas an feuchter Luft, löst sich selbst in kochendem Wasser wenig auf, mit gelber Farbe, desto besser in Alkohol und Aether; conc. Auflösungen besitzen eine braunrothe, verdünnte eine gelbe Farbe. Das P. löst sich in fetten und ätherischen Oelen auf, die weingeistige Lösung schlägt Gallert nieder. Aetzende Alkalien, Kalk etc. färben die Lösung braunroth, viele Metalloxyde bedingen röthlichgelbe, oder röthlichbraune Niederschläge.

Eine alkoholische Tinktur der Curcuma schlägt nieder:

| | |
|---|---|
| Salzs. Zinnoxydul.... ................ | röthlich. |
| Essigs. Bleioxyd........................ | kastanienbraun. |
| Schwefels. Eisenoxyd................ | dunkelbraune Färbung. |
| Conc. Schwefelsäure.................. | löst das Pigment mit karmoisinrother Farbe auf. |
| „ Salzs., Phosphors., Salpeters. | desgl. |
| Boraxsäure................................ | verändert die Farbe nicht sogleich, abgedampft bleibt eine karmoisinrothe Substanz zurück. |

Man wendet die C. in der Wollenfärberei zu zusammengesetzten Farben an, die viel Gelb erfordern, zu Braun, Olive, welche wohlfeil sein sollen; zum Gelbfärben wird sie nur in der Seidenfärberei angewendet. Ihr P. verbleicht sehr schnell. Man fertigt auch Schittgelb aus C., man kocht dieselbe mit Alaun und Wasser, und giefst das Durchgeseihte auf Kreidepulver, welches theils den Alaun zerlegt, und das Pigment mit Thonerde verbunden niederschlägt, theils sich mit diesem mengt.

Orleans, *rocou*, *roucou*, *annotto*, wird aus dem die Saamen der *Bixa Orellana* umhüllenden Fleisch bereitet. Der Baum wächst in Mittelamerika, wird aber auch auf St. Domingo, Guyana, in Ostindien kultivirt. Die Saamenkerne sind mit einem feuerrothen Farbstoff bedeckt, den man also gewinnt. Man zerstampft die Frucht mit Keulen in dazu vorgerichteten Trögen, und weicht dann die Masse in Kübeln mit Wasser ein, *tremper*. Nach einigen Wochen wird dieselbe mit W. durchgeknetet und ausgeprefst, wobei der Farbstoff mit dem W. abläuft, und sich langsam aus letzterm absetzt. Das Abgeprefste wird einer Gährung unterworfen, *décharge*, sodann wieder zerstofsen und eingeweicht, und eben so weiter verfahren, bis kein Farbstoff mehr gewonnen wird; sämmtlicher F. wird dann aufgerührt, durch Siebe geschlagen, und so von eingemengten fremden Materialien getrennt. Nach 2 Wochen hat sich derselbe völlig abgelagert, und wird, nach dem Ablassen des W., als Brei mittelst gelinder Ofenwärme, oder an der Luft in der Schatte getrocknet, kommt in harten Kuchen von schmutzig braunrother Farbe im Handel vor. Seit einiger Zeit erhält man aber Orleans als einen rothen steifen Teig, welcher weit ergiebiger an F., als der sonstige, und ohne Zweifel durch ein verbessertes Verfahren gewonnen worden ist. *Leblond* gab nämlich an, die Kerne blos zu waschen, und das mit W. gemengte P. durch Zusatz von Essig niederzuschlagen, dann den Niederschlag gelind zu erwärmen und auszupressen.

*Boussingault* über Orleans, in den V. d. G. 1825. S. 221. — Ueber ostindischen Orleans *Gill technical repository*, Vol. 10. p. 58. — *Ford* Auflös.mittel f. Orl. D. p. J. Bd. 9. S. 340.

Der Orleans enthält nach *Chevreul* zwei Farbstoffe, einen gelben und einen rothen; gut bereiteter O. enthält mehr gelben als der ordinäre. Der gelbe F. löst sich in Wasser, Alkohol, wenig in Aether auf, und schlägt sich auf mit Alaun angebeitzte Wolle, Seide, mit schön gelber Farbe nieder. Der rothe F. ist äufserst wenig in Wasser löslich, dagegen löst er sich in Alkohol und Aether, welche er feuerroth färbt, in Kalilauge mit dunkel feuerrother Farbe. Durch conc. Schwefels. wird O. schön indigblau gefärbt, die Färbung ist aber nicht an der Luft beständig, sie geht

in Grün, in Braun-violett über. (Aehnlich verhält sich der gelbe F. im Saffran, in der Galle.) Terpenthinöl, fette Oele lösen den F. auf, Chlor entfärbt die weingeistige Auflösung sogleich. Salpeters. färbt O. erst grün, dann gelb, Salzs. färbt ihn blutroth; Kali- und Natronlauge lösen O. auf, Ammoniak weniger.

Eine Auflösung des O. in Kalilauge verhält sich gegen Reagentien wie folgt:

| | | |
|---|---|---|
| Alaun | dunkel ziegelrother | Niederschlag. |
| Salzs. Zinnoxydul | morgenrother | |
| Schwefels. Eisenoxyd | brauner | |
| Essigs. Bleioxyd | hell ziegelrother | |
| Schwefels. Kupferoxyd | schmutzig gelblichbrauner | |

Man bedient sich des O. in der Seidenfärberei, um Gelb, Ponceau und andere Farben zu färben, desgleichen auch in der Baumwollenfärberei, seltner in der Kattundruckerei; die F. sind aber nicht ächt.

Anderweitige gelbe Farbstoffe.

Im Safflor; derselbe ist in Wasser löslich, und wird durchs Ausketen des Safflors unter Wasser beseitigt, wenn man diesen zum Färben vorbereitet. Er röthet Lackmuspapier, wird durch Salpeter- und Schwefels. bräunlichgelb gefärbt, durch Kalilauge braunroth. — Im Saffran, Polychroit; der F. ist getrocknet scharlachroth, feucht gelblich, schmeckt bitter, löst sich in heifsem Wasser leicht auf, noch besser in Alkohol, auch in Aether, den Oelen; er wird vom Licht und Chlor gebleicht, durch conc. Schwefels. blau, lilas, durch Salpeters. grün, durch Pflanzensäuren dunkelroth; Alkalien lösen ihm mit gelber Farbe. Er macht 42 % im Saffran aus. — In der Berberiswurzel, getrocknet gelbbräunlich, wird feucht, löst sich in Wasser und Alkohol, nicht in Aether, wird von Kalilauge gebräunt; man gebraucht diese Wurzel zum Saffianfärben. K. A. Bd. 2. S. 451. — In der *Lecanora tartarea*, *Datisca cannabina*, in den Chamillenblumen, den Akazienblüthen, im Kraut und den Blüthen von *Solidago canadensis*, in den Birkenblättern, aus denen man eine ordinäre Sorte Schittgelb darstellt (siehe weiter unten); in dem Saamen des Bockshorn, *Trigonella Foenum graecum;* in den Blüthen von *Tagetes patula*, den Kartoffelblüthen, *Sinclair* in E. J. Bd. 4. S. 496. Bd. 5. S. 452. — *Schwartz* das. Bd. 7. S. 332. — Aus Kartoffelkraut, J. d. p. I. Bd. 2. S. 416. — Im Saamen des rothen Wiesenklees, *Trifolium pratense*, weifsen Steinklees, *Trifol. repens*, E. J. Bd. 7. S. 404. — In der Luzerne, *Medicago sativa;* endlich in mehrern Baumblättern, denen der Lorbeerweide, italienischen Pappel, der Birnbäume, Maulbeerbäume, *Vogel* in D. p. J. Bd. 24. S. 557. — Man hat eine gelbfärbende Chinarinde, *Kuhlmann* in D. p. J. Bd. 24. S. 181. — Gelbes Pigment in der Fayarwurzel, *Annales maritimes et coloniales* 1827. T. 1. p. 797. — Im Fernambukholz, *v. Bonnsdorff* in S. n. J. Bd. 5. S. 210. — In der Wallnufsrinde, Magaz. d. Erfindungen, neue Folge, Bd. 2. H. 5. S. 37. — Im *Boletus hirsutus*, D. p. J. Bd. 52. S. 237. — In Spargelbeeren, das. Bd. 55. S. 79.

Ein in Alkohol löslicher gelber Farbstoff ist im (Gummi) Gutti

enthalten, welcher in Stücken hyacinthroth, in Pulver gelb aussieht, geruch- und geschmacklos ist, sich in Kalilauge leicht mit dunkelrother Farbe auflöst. Man gebraucht das Gutti als Saftfarbe (siehe bei diesem unter den Schleimharzen). — In der Rhabarberwurzel, Rhëin genannt; man bedient sich mit Rh.aufgufs gelb gefärbter Papiere statt der Curcumapapiere als Reagens auf Alkalien. — In der Wandflechte, *Parmelia parietina.* — In der rohen Seide, 2 Tausendtheile derselben ausmachend. Es besitzt dieser F. in Stücken eine braunrothe Farbe, schmilzt bei 30°, riecht stark wegen enthaltnem ätherischen Oel, löst sich nicht in Wasser, aber in Alkohol, verbleicht am Licht und durch Chlor, löst sich in den ätzenden Alkalien mit Hülfe der Wärme, in heifsem Seifwasser. Man bedient sich daher auch zum Entschälen der rohen Seide, wodurch diese von dem F., dem harzigen Firnifs befreit wird, des heifsen Seifwassers. — Endlich enthält auch die Galle einen braungelben F., der in Wasser, Aether, den Oelen unlöslich ist, und in kochendem absoluten Alkohol sich sehr wenig auflöst, durch conc. Salpeters. blau, purpurn, roth, gelb gefärbt wird, ähnlich durch Chlor, ätzende Alkalien, in denen er sich auflöst.

### 2) Rothe Pigmente.

Färberröthe, Röthe, *garance*, *madder*, die Wurzel von *Rubia tinctorum*, einer perennirenden Pflanze des Orients, welche nicht allein dort, sondern auch in mehrern Ländern Europens angebaut wird, als im südlichen Frankreich, in der Gegend von Avignon, im Elsafs, in Holland in der Provinz Zeeland, auf der Insel Schoven etc., in der baierschen Rheinprovinz, in Schlesien, Umgegend von Breslau, am Finowkanal bei Neustadt-Eberswalde etc. In der Levante sammelt man nur 5 bis 6jährige Wurzeln, in Europa 3 und 2jährige; dieselben werden von der anhängenden Erde sorgfältig gereinigt, an der Luft gewelkt, sodann bei uns in eigens dazu gebauten Trocknenstuben, welche auf 40° geheitzt werden, vollständig getrocknet. Oft hat man dazu die Backöfen auf dem Lande gewählt, wenn das Brod gebacken worden, allein dies ist nicht zu empfehlen, weil dadurch die Schönheit der Farbe leidet, da die Temperatur zu hoch ist, und nicht so leicht regulirt werden kann, als in zweckmäfsig eingerichteten Trocknenstuben. Als Kennzeichen der gehörigen Abtrocknung betrachtet man, wenn die Wurzel beim Zusammenbiegen in 2 Hälften glatt bricht. Darauf wird dieselbe durchs Ausbreiten auf einem Dreschtenn, Ausdreschen und Durchwerfen durch ein Drahtsieb von der Schaale befreit; der Abgang, *billon*, Mullkrapp, *mull madder*, besteht in den Wurzelfasern, Schalen, anhängendem Schmutz, und wird auch verbraucht.

Die levantische Röthe kommt getrocknet, ohne weitere Zubereitung in den Handel, die Wurzeln sind etwa höchstens 4 Linien stark, aufsen braun, innen dunkel orangefarben; wir erhalten sie

von Smyrna, Cypern unter dem Namen *Lizari*, *Alizari*. Aus Schlesien, aus der Mark erhält man die R. gleichfalls ohne Zubereitung, wogegen die holländische und französische R. erst gemahlen wird, und dann unter dem Namen Krapp, *garance-grappe*, *crop madder*, in den Handel kommt. Hiebei unterscheidet man den aus nicht geschälter R. gefertigten unberaubten Krapp, *garance non robée*, und den von geschälter R., beraubten Kr., *g. grappe ou robée*, (Mullkrapp, *g. mulle*, der oben erwähnte Abgang zerkleinert, meist noch mit dem Kehricht und Staub von andern K.sorten vermengt). Aufserdem hat man noch verschiedne Sorten nach der Feinheit und Trennung von den Schalen, *FS*, *FSS* zweimal gemahlen, Extrafein, Kr. aus dem holzigen, dem fleischigen Theil der Wurzel bereitet etc.

Die Natur des Bodens, das Alter der Wurzel zur Zeit der Einsammlung, ein mehr oder weniger warmes Klima, haben Einflufs auf die Menge des rothen F. Die rothe Avignonwurzel, *Palud* genannt, ist reicher an färbender Substanz, als die gelbe und rosenrothe, obschon diese von derselben Pflanze kommen, aber in einem andern Boden gebaut.

Der Distrikt Palud bei Avignon, in welchem erstere gebaut wird, hat ein hellgraues Erdreich, welches Muscheln und an 90 bis 93 $\frac{0}{0}$ kohlens. Kalk enthält; der Distrikt, in welchem rosenrothe Färberröthe von guter Beschaffenheit gebaut wird, hat einen etwas dunklern Boden, welcher 38 $\frac{0}{0}$ kohlens. Kalk enthält; Boden, in welchem die schlechtesten Sorten gewachsen, enthielt nur 7 $\frac{0}{0}$ kohlens. Kalk, letzter Kr. gab nur unhaltbare Farben, ebenso Röthe im Elsafs in einem Erdreich gebaut, welches nur 5 $\frac{0}{0}$ kohlens. Kalk enthielt.

Der Avignonkrapp enthält etwas mehr rothes P., als der elsasser, und widersteht dem Aviviren besser; indessen giebt der rheinische und holländische, welcher in tauglichem Boden, in einem warmen und trocknen Jahr gebaut wurde, ein eben so schönes und haltbares Roth als der erste, wenn mit einem Zusatz von Kreide ausgefärbt wird. Man glaubt, dafs das Alter der Wurzel grofsen Einflufs auf die Menge des rothen F. und die Dauerhaftigkeit der Farbe habe; im ersten und zweiten Jahr seien die gelben oder falben Farbetheile in zu grofser Menge vorhanden, im dritten sei es weniger der Fall und mehr vom rothen P.; erst am Ende des dritten Jahrs erreiche die Wurzel ihre Reife. Allein nach von *Schlumberger* angestellten Versuchen mit elsasser und avignoner Röthe, in Mühlhausen gezogen, zeigte es sich, dafs Wurzeln, welche nur ein Jahr im Boden gelegen, und von im März gepflanzten Ablegern stammten, im November geärntet beinahe eben so viel F. enthielten, als andere, welche 2, 3 und 5 Jahre im Boden verblieben waren. Der geringe Unterschied in

der Intensität der Farbe war zu Gunsten der 3jährigen Wurzel; die einjährige W. gab beim Ausfärben mit Kreide ein eben so haltbares Roth als 3jährige, gleich ob elsasser oder avignoner Sorte.

Trennt man die fleischige Rinde von den holzigen Theilen, so findet sich, dafs erstere dreimal mehr rothen F. enthält, als letztere, ohne merklichen Unterschied in den Nüancen; im dritten Jahr beträgt die Dicke der Rinde ungefähr $\frac{1}{3}$ vom Halbmesser der Wurzel, sie ist dunkelbraun und schwerer als das Holzige. 100 Theile frische Wurzel enthielten 90,36 fleischige Theile und 9,64 Holziges; erstere trockneten auf 16,94, letzteres auf 4,68 Theile ein, also zusammen auf 21,62. — Durch den Gehalt an süfsen, schleimigen und extraktiven Bestandtheilen geht der Kr. leicht in eine Gährung über, durch welche derselbe zum Färben tauglicher wird, und welche in 6 Monaten vorüber ist.

*Köchlin-Schouch* in D. p. J. Bd. 27. S. 218., 227. — Ueber den Anbau der Röthe und die Darstellung des Kr., *Tollard* das. S. 196. — D. t. Tom. 10. p. 44. — *Schlumberger* in D. p. J. Bd. 52. S. 193. — *Robiquet* darüber in den A. d. ch. T. 57. p. 70.

Dieses kostbare, vortreffliche Farbematerial, welches eine ächte rothe, braune, violette und schwarze Farbe, namentlich für Baumwolle, liefert, ist vielfältigen chemischen Untersuchungen im vorigen und namentlich in diesem Jahrhundert unterworfen worden, ohne dafs man jedoch zu einem völlig genügenden Resultat gekommen wäre. In der neuesten Zeit ist dieser Gegenstand durch 2 von der *Société industrielle de Mulhausen* aufgestellte Preisaufgaben in Anregung gekommen, zu deren Lösung mehrere Konkurrenten Abhandlungen eingesendet hatten.

Im vorigen Jahrhundert haben *Watt*, *Haufsmann*, *Bartholdi*, *Hermbstädt* etc. Untersuchungen angestellt, welche man geschichtlich zusammengestellt findet in einer Abhandlung von *Colin* und *Robiquet* in D. p. J. Bd. 24. S. 530. — 1811 machte *Bucholz*, später *John*, ihre Analysen bekannt, beide in D. p. J. Bd. 22. S. 61. im Auszug. — *Kuhlmann* 1823, D. p. J. Bd. 13. S. 224. — *Robiquet* und *Colin* 1826 und 1827, das. Bd. 24. S. 530. Bd. 27. S. 200. — *Kuhlmann* 1826, das. Bd. 27. S. 205. — *Zenneck* 1827, P. A. Bd. 13. S. 261.; im Auszug in E. J. Bd. 3. S. 169. — *Gaultier de Claubry* und *Persoz* 1831, E. J. Bd. 1. S. 490. Bd. 2. S. 282. Bd. 13. S. 450. (D. p. J. Bd. 43. S. 381.). — *Runge* 1834, in den V. d. G. 1835. Besondere Beilage.

Die R. enthält nach *Kuhlmann:* rothen F., gelben F., Holzfaser, Aepfelsäure, Gummi, stickstoffhaltende Materie, Schleim, Zucker, Bitterstoff, riechendes Harz (balsamische Materie), Salze (aber keine schwefels. Magnesia). Kaltes Wasser zieht, nebst andern extraktiven Substanzen, den gelben F. aus, in dem Rückstand bleibt der rothe; ein siedender wäfsriger Aufgufs mit conc. Schwe-

fels. versetzt, läfst orangefarbne Flocken fallen; sie wurden gewaschen, mit Alkohol bei 40° behandelt, welcher das mit Schwefels. verbundne P. auflöste und von den fremdartigen Materien schied; ein Zusatz von kohlens. Kali beseitigte die Säure, und liefs den F. gelöst. Derselbe krystallisirte undeutlich beim Abdampfen des Weingeists, löste sich in Wasser auf, färbte es roth, löste sich aber noch leichter in Alkohol, Säuren fällten ihn in orangefarbnen Flocken, ätzende Alkalien vermehrten die Löslichkeit in Wasser, ohne die Farbe bedeutend zu verändern. (Nach *Runge* ist der so dargestellte rothe F. ein Gemisch von Kr.roth, Kr.purpur, auch Kr.orange.)

*Robiquet* und *Colin* befolgten nachstehenden Gang bei ihrer Untersuchung: sie liefsen elsasser Kr. mit dem 3fachen Gewicht Wasser 10 Minuten lang maceriren, dann auspressen. Die rothbraune Flüssigkeit röthete Lackmuspapier und wurde nach einiger Zeit gallertartig, es trennte sich eine flockige Substanz von einer Flüssigkeit, welche letztere nicht mehr von Säuren gerann, mit Alaun versetzt und sodann mit Kali niedergeschlagen einen schmutzig rothen Lack lieferte. Die flockige Materie reagirte sauer, löste sich leicht in ätzenden Alkalien; sie wurde mehrmals mit kochendem Alkohol behandelt, die Tinktur auf $\frac{1}{5}$ abdestillirt, mit ein wenig Schwefels. und vielem Wasser versetzt, wodurch ein Niederschlag wie Spaniol fiel, welcher wohl abgesüfst wurde, um alle Schwefels. zu entfernen; darauf erwärmte man ihn gelind, und gewann das P. in Krystallen sublimirt.

Beide Chemiker nennen das P. Alizarin, *Alizarine*, es erscheint in kleinen nadelförmigen Krystallen, ist flüchtig, ohne Veränderung zu erleiden, geruch- und geschmacklos, besitzt eine rothe ins Orangegelb übergehende Farbe, löst sich sehr wenig in Wasser mit rosenrother F., sehr leicht in Alkohol, färbt ihn roth, in Aether, färbt ihn gelb, giebt mit Aetzkali eine veilchenblaue Masse, löst sich in conc. Schwefels. vollständig mit braunrother F., nicht in Alaunauflösung, was um so mehr auffällig sein mufs, da bekanntlich Kr. mit Alaun behandelt reichlich seinen F. an die Auflösung abgiebt, so dafs man dann durch Zusatz eines Alkalis Kr.lack gewinnt. Sie bewiesen durch ihre Analyse, dafs der von *Kuhlmann* dargestellte rothe F. noch Kali enthalte, was letzter auch selbst anerkannt hat. — Um das Alizarin vollständig auszuziehen, soll man den Kr. statt mit Wasser, mit Alkohol digeriren, die Tinktur stark abdampfen, dann mit Schwefels. und Wasser behandeln, wodurch man A. erhält.

*Robiquet* u. *Colin* in E. J. Bd. 15. S. 478.

Später schlugen dieselben einen andern Weg ein, sie macerirten Kr. mit kaltem Wasser, dann mit Alaunauflösung; dieser Aus-

zug wurde mit Schwefels. gefällt, der Niederschlag gewaschen, getrocknet und in einer Glasröhre erhitzt; sie nannten das so gewonnene P. Purpurin, *Purpurine*, (Kr.purpur). Es gleicht im Ganzen völlig dem Alizarin, nur ist die F. mehr roth; Aether löst es wenig, und hinterläfst ponçeaufarbne Krystalle, Wasser löst es mit weinrother F., ätzende Alkalien geben johannisbeerfarbne Lösungen, conc. Schwefels. löst es mit hellrother F., desgleichen Alaunauflösung mit rosenrother F.; es ist schmelzbar und sublimirt sich in dunklern Nadeln, als das Alizarin.

Sie riethen, um den F. des Kr. zu concentriren, letztern mit einem gleichen Gewicht oder ½ conc. Schwefels. nach und nach zu mengen, so dafs die Temperatur nicht über 70° steigt, wodurch das rothe P. nicht verändert, alles übrige aber in eine kohlige Masse verwandelt wird. Die mit Wasser abgewaschne Kr.kohle soll zum Färben dienen. Die von der Mühlhauser Gesellschaft angestellten Versuche beweisen jedoch, dafs die Wirkung der Schwefels. auf den Kr. sehr veränderlich ist; bei einer gelinden Erwärmung werden die fremden Substanzen nicht vollständig, bei starker Erwärmung aber wird selbst rother F. zerstört; die Menge der Kohle steht in direktem Verhältnifs zu der angewendeten Wärme. Uebrigens erhielt man mit dieser Kr.kohle genügende Muster in Roth, Violett und Schwarz.

Den im Kr. enthaltnen gelben F. nannte *Kuhlmann* Xanthin, *Xanthine*, (Krapporange), er besitzt eine lebhafte orange F., ist in Wasser und Alkohol sehr löslich, wenig in Aether; Säuren erhöhen die F. in Citronengelb, Alkalien in Roth; die Lacke, die man mittelst desselben erhält, sind rosenfarben, oder roth. Das Xanthin schmeckt zuckrig, dann bitter, riecht wie Röthe.

Nach von *Köchlin-Schouch* angestellten Versuchen enthält das Purpurin mehr rothen F., als das Alizarin; 200 Th. roher Kr. gaben 4,5 P., der Rückstand gab mit Alkohol behandelt eine gefärbte Flüssigkeit. 100 Th. Kohle mit Schwefels. aus 200 Th. Kr. erhalten gaben nur 2,25 P. 100 Th. P. gaben durch Sublimation 10 Th. Aliz., der Rückstand 65 enthielt noch viele rothfärbende Theile, die man nicht sublimiren konnte. — Die gallertartige Masse, die *Colin* und *Robiquet* anwendeten, um das Al. darzustellen, kann in ihrer Zusammensetzung sehr variiren. 100 Theile getrockneter gallertartiger Masse gaben in dem einen Fall 57,69 geistiges, 8,33 wäfsriges Extrakt und 33,69 Unlösliches (Holzfaser), während das andere Mal 88,88 geist. und 5,56 wäfsr. Extr. erhalten wurden und nur 5,56 Rückstand. Gleiche Mengen des geist. Extr. des ersten Versuchs gaben durch Sublimation doppelt so viel Al., als vom zweiten Versuch, auch variirte das gewonnene Al. in seinen Ei-

genschaften. Die Schwefels. begünstigt die Sublimation des Al., desgleichen auch einige andere Säuren.

*Köchlin-Schouch* in D. p. J. Bd. 27. S. 224.

*Gaultier de Claubry* und *Persoz* verfuhren also: sie behandelten mit Wasser angerührten Kr. mit Schwefels., erwärmten das Gemeng durch hineingeleiteten heifsen Dampf, verwandelten dadurch das Gummi in Zucker, um die Trennung des rothen F. von den extraktiven Substanzen zu erleichtern. Darauf wurde der Kr. mit kaltem Wasser ausgewaschen, mit kohlens. Natron zweimal macerirt, die alkalischen Auszüge mit Säure neutralisirt, wodurch ein rother F. erhalten wird. Der Rückstand des Kr. wird sodann mit einer heifsen Alaunauflösung digerirt, welche einen rosenrothen F. auszieht, den die beiden Chemiker für das Purpurin von *Robiquet* und *Colin* halten.

Der rothe F. ist in Wasser, selbst in kochendem, wenig löslich, in Alkohol mit safrangelber F., noch leichter in Aether, die Auflösung setzt Krystalle an; er ist in conc. Schwefels., in ätzenden Alkalien, selbst ohne Wärme, mit rother Farbe, in kohlens. Alkalien mit röthlichgelber löslich; die alkoholische Tinktur schlägt Thonerdesalze dunkelroth nieder. Dieser F.st. färbt Wolle ächt ziegelroth, liefert durch trockne Destillation Alizarin und ammoniakalische Produkte. — Der rosenrothe F. ist in Masse roth, zertheilt rosenroth, Wasser löst sehr wenig auf, Alkohol mehr mit kirschrother F., die durch Alkalien violett wird, die Tinktur schlägt Thonerdesalze nicht nieder. Aether löst ihn mit braunrother F., und setzt Krystalle ab, conc. Schwefels. mit kirschrother F., er wird aus dieser Lösung durch Wasser und kohlens. Alkalien niedergeschlagen, löst sich in ätzenden ohne Wärme auf, mit violetter F., in kohlens. Alkalien nur in der Wärme mit Orseille ähnlicher F., desgleichen in einer Auflösung von Alaun und andern Thonerdesalzen, welche eine vortreffliche kirschrothe F. liefern. Chlor zerstört dieses Pigment weit leichter, als das rothe. Durch trockne Destillation giebt das rosenrothe P. viel weniger Al. als das rothe.

Aus dieser Erörterung scheint wohl hervorzugehen: dafs weder das rothe noch das rosenrothe P. reine, unvermischte Farbstoffe der Färberröthe sind, so wenig als *Kuhlmann*'s Xanthin.

*Gaultier de Claubry* und *Persoz* in D. p. J. Bd. 43. S. 381.

*Daudrillon* giebt an, 100 Theile Kr. mit einem Gemisch von 300 Grammen conc. eisenfreier Salzsäure und 25 Liter Alkohol von 35° *Cartier* (88$\frac{8}{0}$ *Tr.*), in 5 Theile getheilt, bei der Siedhitze in Destillirgeräthen auszuziehen, dann die Auszüge abzudunsten; das gewonnene Extrakt wird in Wasser gelöst, die Flüssigkeit filtrirt, der unlösliche Rückstand mit Wasser abgewaschen, getrocknet, mit Alkohol so lange ausgezogen,

als sich derselbe noch färbt. Durchs Abdestilliren des Alkohols erhält man ein schwärzlich-braunes Extrakt, welches in Pulverform bräunlichroth aussieht, sich in Ammoniakflüssigkeit mit schön purpurrother, ins Violette übergehender F. auflöst, Alaunauflösung schön roth färbt. Dem gelblich-grauweifsen Rückstand vom Kr. wurde von einer kochenden Alaunauflösung nichts mehr entzogen, ebenso enthielten der Rückstand vom Ausziehen mit Weingeist, die Absüfswasser keine Spur von rothem Farbstoff. Nach dieser Methode analysirter Avignonkrapp lieferte 12 $\frac{0}{0}$ rothen F. — Nach dem Urtheil der Prüfungskommission ist der so dargestellte F.st. ein Gemeng von sämmtlichen rothen F. mit den harzigen Theilen des Kr. E. J. Bd. 10. S. 497.

*Lagier's* Kr.blumen, *fleurs de garance*, eine Zubereitung aus Kr., welche nach von *Penot* veranstalteten Proben ein 5faches Gewicht Kr. zu ersetzen im Stande ist, obschon sie nur 4 bis $4\frac{1}{2}$mal theurer ist, als Avignonkrapp. D. p. J. Bd. 33. S. 158.

***Runge*** hat aus Krapp 3 Farbstoffe geschieden, Kr.purpur, Kr.roth, Kr.orange (Kr.gelb, Kr.braun).

Der **Krapppurpur** wird also erhalten: man läfst den Kr. mit Wasser zum Brei angerührt gähren, und wäscht ihn sodann bei einer Temperatur von 15 bis 20° mit vielem Wasser aus. Dann kocht man das feuchte Pulver mit Alaun und Wasser, und seiht die rothe Verbindung durch. Die klare Flüssigkeit wird nach einigen Tagen mit verd. Schwefels. gemischt, die gelbrothen Flocken mit Wasser ausgesüfst, mit Wasser mehrmals, dann mit Salzs. und W. ausgekocht, ausgesüfst, getrocknet, mit siedendem Weingeist von 90 $\frac{0}{0}$ *Tr.* behandelt, die Lösung filtrirt und abgedampft, und die Masse durch wiederholtes Auflösen, Filtriren und Abdampfen gereinigt.

Orangefarbne, krystallinische Körner, sublimirt sich in rothen Dämpfen, die sich zu einem rothen Anflug kondensiren; wird beim fernern Erhitzen theilweis verkohlt, ist in kaltem Wasser schwer, in kochendem mit dunkler Rosafarbe löslich, welche durch Säuren ins Gelbe verändert wird. Weingeist, Aether lösen es mit Orangefarbe, verd. Säuren in der Siedhitze, Ammoniak mit hochrother, Kalilauge mit kirschrother F.; kohlens. Kalk schlägt den Purpur als dunkelrothen Lack nieder.

**Krapproth** wird aus dem braunrothen Niederschlag gewonnen, den man beim Kochen des ausgewaschnen Kr. mit Alaunauflösung erhält. Derselbe wird mehrmals mit schwacher Salzsäure ausgekocht, gut ausgewaschen, und in siedendem Weingeist gelöst. Der durchs Abdampfen erhaltne Rückstand wird mit kaltem Weingeist ausgewaschen, mit Alaunauflösung gekocht, so lange diese sich noch roth färbt, der Rückstand ausgesüfst, getrocknet, in Aether gelöst, aus welcher Lösung das P. als ein bräunlichgelbes krystallinisches Pulver anschiefst.

Das Kr.roth schmilzt in der Wärme, bildet gelbe Dämpfe, die sich zu orangefarbnen Nadeln verdichten, hinterläfst keinen kohligen Rückstand, löst sich in destill. Wasser beim Erwärmen mit dunkelgelber Farbe, in kaltem sehr schwer, Säuren machen die Lösung hellgelb, Alkohol, Aether lösen es mit röthlichgelber, verd. Säuren mit gelber F. beim Erwärmen, Ammoniakflüssigkeit mit purpurrother, Kalilauge mit veilchenblauer F.; mit essigs. Thonbeitze gebeitzter Kattun wird dunkelroth. Ein Zusatz von Kreide beim Färben ist hier sehr vortheilhaft, der gebeitzte Kattun wird sehr satt dunkelroth, wogegen ein solcher beim Kr.purpur schädlich wirkt. Mit Kreide ausgefärbtes Kr.roth ist gegen Licht und Seife ächt, während dies mit dem ohne Kreide gefärbten nicht der Fall ist.

Krapporange. Man weicht unzerkleinerte Alizari mit Wasser kalt ein, und wiederholt dies zweimal; die Aufgüsse werden vermischt, und vom Bodensatz abgegossen, durchfiltrirt, wobei sich das P. in feinen seidenartig glänzenden Nadeln aussondert. Sie werden mit Wasser gewaschen, in Weingeist gekocht, worauf sich das Kr.orange beim Erkalten abscheidet, und so lange mit Weingeist gewaschen wird, bis es sich mit rein gelber Farbe in Schwefels. löst.

Das Kr.orange bildet ein hochgelbes krystallinisches Pulver, ist flüchtig, giebt gelbe Dämpfe, die sich zu einer gelbbraunen Masse verdichten, wobei etwas Kohle erzeugt wird, löst sich in Wasser beim Erhitzen mit gelber Farbe, in kaltem W. sehr schwer, Aether löst es sehr leicht, kalter Weingeist sehr wenig, siedender mit hochgelber Farbe, verd. Säuren beim Erhitzen mit gelblicher, Ammoniak löst es mit braunrother, Kalilauge mit dunkler Rosafarbe. Zusatz von Kreide schadet wie beim Kr.purpur, das Licht wirkt zerstörend.

Krappgelb ist besonders im holländer Krapp in reichlicher Menge vorhanden. Man mischt einen kalten wäfsrigen Aufgufs desselben mit Kalkwasser, zersetzt den Niederschlag mit Essigsäure, wobei sich das Kr.gelb löst; hierauf kocht man die Lösung mit in Alaun angesottner Wolle, und zwar so lange, bis dieselbe hellrostfarben wird. Man dampft dann die Lösung ab, löst den Rückstand in Weingeist und schlägt das P. mittelst essigs. Bleioxyd nieder, welcher Niederschlag in Wasser gelöst und mit Schwefelwasserstoffgas zerlegt wird.

Ueber den Einflufs verschiedner Substanzen beim Färben mit Kr., *Runge* in seiner Farbenchemie Bd. 1. S. 126. — *Schlumberger* in D. p. J. Bd. 52. S. 193.

Alle bisher vorgeschlagnen Methoden, die Güte des Kr. zu bestimmen, sind meist viel zu relativ, von der Individualität des Untersuchenden abhängig, als dafs man behaupten könnte, es wäre eine sichere, einfache, von jedem Techniker leicht zu veranstaltende Prüfungsmethode

ermittelt. *Robiquet* und *Colin*, *Houtou-Labillardière*, *Kuhlmann*, *Zenneck* haben Verfahren angegeben. *Zenneck* lehrt eine bestimmte Auflösung von chlorigs. Kalk zur Prüfung anwenden; er pülvert den Kr. noch feiner, als er ist, trocknet ihn vor dem Wiegen, behandelt ihn dann mit verdünnter Schwefels., zieht den rückständigen Kr. mit Alkohol aus, und setzt zu einem abgemefsnen Volum dieser Tinktur eine mit Salzsäure versetzte Auflösung von chlorigs. Kalk, bis die rothgelbe Flüssigkeit eine mehr oder weniger graulichgelbe F. angenommen hat, und zuletzt keine Spur von einem gelben Schein mehr übrig ist. — *Kuhlmann* im Ind. T. 5. p. 46. — *Zenneck* in E. J. Bd. 8. S. 97., 404. — *Robiquet* Bd. 15. S. 478.

Man gebraucht den Kr., um auf Baumwolle Roth, Rosa, Braun, Violett, Schwarz ächt zu färben; zum Türkischroth auf Baumwollengarn; in der Wollenfärberei Röthe zu den stumpfern rothen Nüancen, zu Braun, zusammengesetzten Farben; die feinern K.sorten gehen mehr ins Gelbliche, die ordinären ins Bräunliche.

Darstellung von Krapplack, Kr.karmin, *Carmin de garance.* Hiebei ist es Hauptsache, nur allein den rothen Farbstoff an Thonerde zu binden, und ihn vom gelben F. und den übrigen extraktiven Substanzen frei zu machen. Zu dem Ende schlug *Döbereiner* vor, den Kr. in Gährung zu setzen, wodurch der Zucker, das Gummi zerstört werden, das rothe P. aber keine Veränderung erleidet. *v. Kurrer* gab hierauf folgende Vorschrift: man solle den Kr. mit Wasser und Hefe versetzt in geistige, nicht in saure Gährung bringen, dann auswaschen, abpressen; die so gereinigte Masse wird hierauf mit einer Alaunauflösung heifs digerirt, der Rückstand abgeprefst, die Flüssigkeit durchgeseiht, mit kohlens. Natron gefällt, wodurch ein schön rother Lack gewonnen wird. *Merimée* lehrt den Kr. erst mit Wasser, dann mit alkalischem, zuletzt mit angesäuertem Wasser ausziehen, um die extraktiven Substanzen zu entfernen, hierauf mit Alaun etc. zu behandeln. *Robiquet* und *Colin* geben a. a. O. folgende Vorschrift: man soll Kr. in 4 Theilen Wasser 10 Minuten lang einweichen, stark abpressen, zwei- bis dreimal abwaschen, dann mit $\frac{1}{2}$ Th. Alaun und 6 Th. Wasser im Marienbad 2 bis 3 Stunden lang digeriren etc., und mit kohlens. Natron, welches vorher in 3 Theile getheilt worden, zu 3malen niederschlagen; der erste Niederschlag ist der reichste an F., der kräftigste.

Sehr schöner Kr.lack wird von *Bourgeois* in Paris gefertigt, welcher sich durch Tiefe des Farbetons, Reichthum, Haltbarkeit und Mengbarkeit mit andern Farben vortheilhaft auszeichnet. Schöner Kr.lack wird auch in Berlin von *Streccius* und *Lortzing* (Firma *Steiner*) dargestellt.

*Döbereiner* in S. J. Bd. 26. S. 269. — *Streccius* erhielt auf diesem Weg keine befriedigenden Resultate. — *v. Kurrer* in D. p. J. Bd. 13. S. 230. Bd. 23. S. 73. — *Colin* und *Robiquet* das. Bd. 27. S. 549. — *Merimée* das.

Bd. 24. S. 535. — Ueber Kr.lack V. d. G. 1826. S. 254. — *Englefield* in D. p. J. Bd. 13. S. 360. — *Bourgeois* das. Bd. 18. S. 398. — Das. Bd. 48. S. 236.

In Ostindien bedient man sich zweier rothfärbender Wurzeln, der Nona und Chayaver. Erstere kommt von einem Baum, welcher zum Geschlecht der *Guilandina* gehört, enthält viel gelben F., welcher vorher ausgewaschen werden mufs, und kaum $\frac{1}{3}$ so viel rothen F. als der Kr. Sie giebt auf mit Oel und Beitzen gehörig vorbereitete Baumwolle beim Ausfärben in einer mit kohlens. Natron neutralisirten Flotte ein intensives Roth, welches beim Aviviren mit Seife und etwas salzs. Zinn in schönes Scharlachroth übergeht, dem Türkischroth aus Kr. sehr nahe kommend; auf Baumwolle, mit essigs. Thonerde und essigs. Eisen gebeitzt, dieselben Farbenüancen, wie Kr., nur mit einem mehr ins Gelbliche stechenden Ton. Letztere, von *Oldenlandia umbellata*, wird an den Küsten Coromandel und Malabar gebaut, und zum Rothfärben auf mit Oel gebeitzte Baumwolle mehr als erstere angewendet. Sie kommt der Röthe weit mehr gleich als erstere, enthält nicht so viel gelbes P., und es reicht hin, Kreide beim Ausfärben in die Flotte zu werfen. Die damit dargestellten Farben stehen den Kr.farben weder in Haltbarkeit, noch in Schönheit und Lebendigkeit nach. Der Gehalt an P. in der Chayaver ist kaum $\frac{1}{4}$ dessen, was gewöhnliche Röthe enthält.

*Gonfreville* hat in neuester Zeit Proben von diesen und andern ostindischen Farbmaterialen, unter andern Munjeet, eine neue Art Röthe, nach Frankreich gebracht, welche durch *Schwartz* in Mühlhausen geprüft worden sind. *Annal. marit. et colon.* 1831. T. 2. II. p. 55. — *Schwartz* in D. p. J. Bd. 45. S. 381. — *Gaultier de Claubry* im B. d. l. s. d'E. 1832. p. 204. — *Runge* und *Dannenberger* haben das Munjeet einer vergleichenden Prüfung mit Kr. unterworfen, deren Resultat war, dafs das M. nach ersterm reicher, nach letzterm nicht so reich an F., als Kr. und dafs ein geringer Gehalt des Wassers an kohlens. Kalk nachtheilig wirkt; das P. ist gegen Licht und Chlorkalk sehr empfindlich, der Preis aufser Verhältnifs mit dem Gehalt an F. und dessen Güte. V. d. G. 1835 Beilage S. 30. u. f.

**Blauholz** oder **Campecheholz**, *bois de Campêche*, *logwood*, das Holz von *Haematoxylum campechianum*, einem in Mexiko, auf Jamaika, St. Croix etc. wachsenden grofsen Baum, hat seinen Namen davon erhalten, dafs es sonst aus der Campechebai ausgeführt wurde. Es kommt in starken Scheiten in den Handel, welche äufserlich schwärzlichbraun, inwendig dunkel gelbroth aussehen, der Veilchenwurzel nicht unähnlich riechen, und schwerer als Wasser sind. Es enthält einen rothen F., den *Chevreul* 1810 ausschied und *Hématine*, Hämatoxylin nannte, aufserdem noch eine besondere mit demselben innig verbundne Substanz, ätherisches Oel, Harz, freie Essigsäure, mancherlei Salze etc.

Man stellt den F. also dar: man bereitet von Bl. aus dem Innersten eines Klobens einen warmen Aufgufs bei 60 bis 80°, dampft denselben im Wasserbad zur Trocknifs ab, behandelt das Extrakt

mit kaltem Alkohol von 87$^0_0$ *Tr.* zwei Tage lang; die filtrirte Tinktur wird sehr allmälig verdunstet, bis die rückständige Flüssigkeit sich verdickt, dann setzt man ein wenig Wasser hinzu, dampft etwas ein, und überläſst die Flüssigkeit sich selbst. Die gebildeten Krystalle spühlt man mit kaltem Alkohol ab, um die Mutterlauge zu entfernen.

Das Hämatoxylin krystallisirt in kleinen mikroskopischen Blättchen, Kügelchen, von einer graurothen Farbe, Metallglanz, ist schwerer als Wasser, schmeckt gelind zusammenziehend, scharf, enthält Stickstoff, löst sich in 1500 Theilen kochendem W. mit Purpurfarbe auf, welche beim Erkalten orange wird; bei jedem Erhitzen und Abkühlen der Auflösung erneuert sich das Farbenspiel. Alkohol löst den F. weit leichter auf, als W., die Auflösung ist rothgelb ins Braune übergehend, Aether löst es gleichfalls; conc. Schwefels. macht das H. roth, verdünnte Säure färbt die Auflösung gelb; ähnliche Wirkung zeigen Salzs. und Salpeters. Schweflige S. färbt die Auflösung, wenn wenig angewendet wurde, ohne Zersetzung gelb, ebenso kohlens. Gas; die kleinste Menge Boraxs. nüancirt die F. ins Purpurrothe, ähnlich den Alkalien; die stärkern Pflanzens. färben dieselbe gelb, und im Ueberschuſs zugesetzt röthlich-gelb; Hydrothionsäure entfärbt die Lösung gänzlich. Die Alkalien, alkalischen Erden färben das H. blau, letztere erzeugen blaue Niederschläge, ähnliche bedingen auch Magnesiahydrat, Thonerdehydrat, Zinkoxyd, Manganoxydul, Eisenoxyd, Kupferoxydhydrat, Blei-, Spieſsglanzoxyd, Zinnoxydul, während Zinnoxyd sich gegen H. wie eine Säure verhält, indem das basisch zinns. Kali mit einer H.auflösung einen rothen Niederschlag giebt. Ein Aufguſs von Bl. giebt mit einer Alaunauflösung einen blauen Niederschlag, eben so mit salzs. Zinnoxydul, welcher aus H., Z.oxydul und anhängender Salzs. besteht, die sich mittelst kochenden W. entfernen läſst; ähnlich verhält sich essigs. Bleioxyd. Mit Hausenblasenauflösung giebt eine verdünnte Lösung von H. auf der Stelle keinen Niederschlag, aber nach 24 Stunden bemerkt man Flocken, eine stärkere Auflösung giebt sogleich einen Niederschlag.

Das H. wird in Auflösung der Luft ausgesetzt bald verändert, es färbt sich gelblich-braun und setzt braune Flocken ab; Chlorgas zerstört dasselbe schnell. Merkwürdig ist die schleunige Verschluckung von Sauerstoffgas durch eine Verbindung des H. mit Kali, Natron oder Ammoniak, so daſs man mittelst der erstern, mit einem Ueberschuſs an Base, binnen 12 Minuten eine Analyse der atmosphärischen Luft anstellen kann, indem blos Stickstoffgas übrig bleibt. (Aehnlich verhält sich die Galläpfelsäure, wenn sie mit einem Alkali im Ueberschuſs verbunden an die Luft kommt, vergleiche Seite 117.)

Man

Man bedient sich des Bl., um violette und blaue Farben mit Beitzmitteln auf Wolle, Seide, Baumwolle hervorzubringen, gleichwie man es auch zum Schwarz- und Graufärben ganz besonders anwendet; das mit Eisenbeitzen auf Kattun erzeugte Schwarz wird durch Pottasche gelbbraun, Licht, Luft und Seife verändern es nur wenig; auch zu Braun, Olive, so auch zur Tintenbereitung. Blauholzextrakt, welches von Amerika aus im Handel ist, kann das Bl. nicht vollständig ersetzen, da das Hämatoxylin bei der Darstellung des Extrakts sich oxydirt hat, dadurch zum Theil unlöslich geworden ist; ferner gewährt das Extrakt keine lebhaften, aber wohl intensive Farben.

V. d. G. 1832. S. 229.

Rothholz. Man versteht unter diesem Namen verschiedne Sorten Farbhölzer, welche ein rothes P. enthalten, zum Rothfärben gebraucht werden, und von verschiednen Specien des Geschlechts der *Caesalpinia* herstammen. Man kann R. vom Blauholz dadurch unterscheiden, dafs es weniger dunkel gefärbt ist, dafs ein wäfsriger Aufgufs mit essigs. Bleioxyd, salzs. Zinnoxydul, Kalkwasser einen karmoisinrothen, nicht einen blauen Niederschlag giebt. Beide haben mit einander gemein, dafs ihre Aufgüsse von einem Tropfen Schwefel- oder Salzs. gelb, von einer gröfsern Menge roth gefärbt werden.

1) Fernambuk- oder Brasilienholz, *bois de Fernambouc*, ***Brazil wood***, von *Caesalpinia Crista*, welche in Brasilien, auf Jamaika wächst. Dieses Holz ist am theuersten, aber auch unter allem R. das ergiebigste. Es ist im Innern gelbroth, auswendig roth, hart, schwerer als Wasser, enthält einen gelbrothen F., Brasilin, ***Brésiline***, genannt, welchen *Chevreul* 1810 ausgeschieden hat, ätherisches Oel von Geruch und Geschmack des Pfeffers, freie Essigsäure, essigs. und andere Salze. Aus dem Fernambukholz wird das P. also gewonnen: man dunstet den Aufgufs zur Trockne ein, zieht das Extrakt mit Weingeist aus, verdunstet die Tinktur, setzt etwas Wasser zu, und schlägt mit Leimauflösung nieder, filtrirt, dunstet ein, und löst den Rückstand in Alkohol auf, aus welchem das P. krystallisirt.

Es bildet kleine, orangefarbne Nadeln, löst sich in Wasser, Weingeist und Aether auf, die Auflösung ist röthlichgelb, wird, wie bereits erwähnt, von wenig Säure gelb gefärbt, durch mehr roth, von Schwefelwasserstoffgas, schwefligsaurem Gas völlig entfärbt; kräftige Basen geben mit demselben purpurne, ins Violette übergehende Verbindungen, Bleioxyd, Zinnoxydul geben eben so gefärbte Niederschläge, Alaunauflösung einen Niederschlag, dessen F. zwischen roth und purpurn in der Mitte steht. Bei trockner Destillation scheint es sich theilweis zu verflüchtigen. In wäfsri-

ger Auflösung läfst es sich längere Zeit ohne Entmischung aufbewahren, als das Hämatoxylin, weshalb auch in den Färbereien eine Abkochung von R. vorräthig gehalten wird. Aehnlich wie das letztere zersetzen auch die Verbindungen des Brasilins mit Alkalien die Luft, allein weit weniger rasch. Eine Abkochung von Fernambukholz giebt mit salzs. Zinnoxydul einen rothen Niederschlag, mit schwefels. Kupferoxyd einen dunkelvioletten, desgl. mit Eisenvitriol.

2) Sapanholz, Japanholz, *bois de Sappan*, *b. du Japon*, *S. wood*, von der *Caesalpinia Sapan*, welche in Japan, Java, Celebes, den Philippinen wächst, und nächst dem vorstehenden das beste R. liefert; das beste heifst Sapan Siams, Bimaas.

3) St. Marthenholz, (fälschlich Martinsholz), *bois de St. Marthe, b. de Nigaraca*, Nikaraguaholz, von der *Caesalpinia echinata;* die Kloben zeichnen sich dadurch aus, dafs sie ungespaltne Stämme sind, noch zum Theil mit der innern Rinde bedeckt, dafs das Holz sehr tief gefurcht, eine dunkler rothe und schmutzige Farbe besitzt.

4) Brasilettholz, *brésillet*, von der *C. vesicaria*, kommt von den Antillen, die geringste Sorte R.

Man gebraucht das R. in der Wollen-, Baumwollen-, Seidenfärberei, Kattun-, Wollen- und Seidendruckerei, um mit Beitzmitteln verschiedne Abstufungen von Roth hervorzubringen, allein alle Farben aus R. sind flüchtig, verlieren an Luft und Licht, durch Seife, werden durch Alkalien dunkel blau- oder purpurroth. Man wendet es zur rothen Tinte, zum sogenannten Kugellack an.

Sandelholz, *bois du Santal*, *S. wood*, Caliaturholz, das Holz von *Pterocarpus santalinus*, welcher auf Ceylan, der Küste Coromandel wächst, kommt in Kloben vor, die äufserlich fast schwärzlich-braunroth, inwendig blutroth aussehen, schwer sind, geruchlos, von zusammenziehendem Geschmack. Es enthält $16\frac{3}{40}$ eines rothen F., welchen *Pelletier* mittelst kochenden Alkohols 1814 ausschied, und Sandalin, *Santaline*, nannte.

Das Sandalin, ($C_{16}H_{16}O_3$), ist eine weiche, harzartige Masse, braunroth, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 100°, besteht, nach *Pelletier*, aus 75,30 Kst., 6,15 Wst., 18,48 Sst., löst sich in 700 Theilen kaltem Wasser, in Alkohol aber in jedem Verhältnifs mit gelber, und wenn der Alkohol mehr enthält, mit rother F., desgleichen sehr leicht in Aether, Essigsäure auf, letztere Auflösung schmeckt sauer und zusammenziehend, schlägt Leimauflösung nieder, und wird durch Zusatz von W. getrübt. Es löst sich in 150 Theilen kochendem Terpenthinöl, in Aetzkalilauge, Ammoniak mit rother ins Violette übergehender Farbe; aus der geistigen Auflösung wird es von salzs. Zinnoxydul purpurn, von essigs.

Bleioxyd violett, von salzs. Quecksilberoxyd scharlach, von Eisenvitriol dunkelviolett, nicht von Thonerdesalzen gefällt.

Man gebraucht das Sandelholz in der Wollenfärberei zu Braun, Bronze, Olive, zur Bereitung rother Tinkturen, um rothe Politur darzustellen.

*Pelletier* in S. J. d. Ch. Bd. 7. S. 88.

Safflor, *Carthame*, (*Saffranum*) *Safflower*, die Blumenblätter vom *Carthamus tinctorius*, welcher in der Levante einheimisch, im südlichen Europa, Frankreich, Spanien, Ungarn, auch in Deutschland, in Ostindien, auf den Philippinen, in Mexiko, Südamerika kultivirt wird. So wie die Blüthen aufbrechen, müssen auch die Blumenblätter ausgezupft werden, möglichst von den Staubfäden, Kelchblättern befreit, die kein rothes P. enthalten; der S. wird dann meistens mit W. geknetet, welches den unbrauchbaren gelben in W. löslichen F. auszieht, wodurch die Farbe des S. dunkler, sein relativer Gehalt an rothem P. gröfser wird. Man trocknet den ausgewaschnen S. zwischen Matten in der Schatte, bei Nacht ohne Bedeckung, in Ostindien prefst man ihn auch noch, und formt daraus kleine runde, flache Brödchen. Der deutsche S. kommt meist ohne Zubereitung in den Handel. Je reiner der S. von Saamen, gelben Staubfäden, Spreu etc., je dunkler, feuerroth die Farbe, desto besser ist er; der thüringer S. (erfurter) ist weit mehr gelb, als der ägyptische, ostindische, ist unrein, trocken, während dieser sich weich, etwas feucht anfühlt. Die sicherste Probe, die Güte eines S. zu schätzen, ist die, dafs man eine abgewogne Menge in Wasser durchknetet, dann mit kohlens. Natron behandelt, sodann das P. mittelst einer geeigneten Pflanzensäure auf Baumwolle, oder Kattun von bekanntem Gewicht niederschlägt; aus dem Farbeton, den die Baumwolle dadurch annimmt, kann man auf den Gehalt an rothem F. einen Schlufs machen.

Der rothe F. im S. wurde von *Dufour* und *Marchais* 1804, später von *John* untersucht, Carthamin, *Carthamine* (*rouge ou rose végétale*) genannt, es soll nach *Dufour* nur 0,5% vom Gewicht des alexandrinischen S. ausmachen, allein sehr wahrscheinlich ist ein gewisser Antheil davon, mit gelbem, extraktiven F. verbunden, durchs Behandeln mit W. ausgezogen worden. Man stellt das Carthamin also dar; man wäscht S. mit kaltem W. in einem leinenen Sack so lange aus, bis das W. nicht mehr gefärbt wird; darauf läfst man den so präparirten S. mit einem gleichen Gewicht W., in welchem 0,15 kohlens. Natron aufgelöst worden, 1 bis 2 Stunden lang maceriren. In die klare Flüssigkeit, in welcher das P. mit Natron verbunden aufgelöst ist, taucht man Streifen Kattun oder Baumwolle ein, und neutralisirt das Alkali mittelst destillirtem Essig, verd. rektificirter Schwefels., (Citronensaft, Auflösung

von Citronens. oder Weinsteins.); um den noch anhängenden gelben F. zu beseitigen, werden die Kattunstreifen in W. gespühlt. Hierauf zieht man den F. von der Baumwolle ab; man weicht die rothgefärbten Lappen in einer Auflösung vom doppelten Gewicht kohlens. Natron in dem 10fachen Gewicht W. ein, nimmt dann die entfärbten Lappen aus der Flüssigkeit, und schlägt das C. mit Säure nieder, filtrirt den Niederschlag, süfst ihn wohl ab, und trocknet ihn auf einem Teller, oder einer flachen Schüssel. Nach *Chevreul* ist das so dargestellte P. noch nicht völlig rein.

Das so gewonnene Pigment heifst Tassen- oder Tellerroth, weil es auf kleine Porzellan- oder Glasteller gebracht wird, *rouge en assiette*, *en tasses*, bildet dünne Krusten, die im reflektirten Licht goldgelb, mit grünlichem Schimmer (*le doré*), im durchgehenden Licht roth aussehen, in Wasser fast ganz unlöslich sind, in kaltem Alkohol mit schön rosenrother F. sich auflösen, in heifsem mit orange Färbung, minder leicht in Aether, nicht in fetten und ätherischen Oelen, desto leichter in Lösungen neutraler kohlens. Alkalien, aus denen Säuren den F. in schön rosenrothen Flokken niederschlagen; ätzende Alkalien lösen den F. unter Zersezzung auf, wenigstens beim Luftzutritt. Das C. mit Natron verbunden bildet seidenglänzende, farblose Nadeln.

Man gebraucht den S. in der Seiden- und Baumwollenfärberei um Rosenroth, Ponçeau, Feuerroth, Kirschroth zu färben, allein so schön die F. auch ausfällt, so sehr ist sie vergänglich, und dabei theuer. Das C. wird zu Schminkblättern, *rouge en feuille*, *r. d'Espagne*, *r. de Portugal*, gebraucht.

*v. Kurrer* über die Darstellung und Anwendung des Carthamins, in D. p. J. Bd. 3. S. 303.

Mehrere Arten von Schildläusen, *Coccus*, als die Cochenille, *C. Cacti*, das Kermes, *C. Ilicis*, das Johannisblut, *C. polonicus*, das Gummilackthier, *C. Ficus*, *C. Laccae*, enthalten ein prachtvolles rothes Pigment.

1) Die Cochenille, *Cochenille*, *Cochineal*, sind die getrockneten Weibchen jener Art von Schildläusen, welche in Mexiko 1518 entdeckt wurden; sie sitzen auf den Nopalpflanzen, (*Cactus Opuntia*), theils in den Wäldern, *grana sylvestra*, diese liefern ein minder gutes Farbematerial, theils werden sie in eigens angelegten Pflanzungen gehegt, *grana fina*, *mestica*, *mestèque*. Die Weibchen, welche die Nopalpflanzen bedecken, sammelt man nach dem Befruchten ein und läfst nur einen kleinen Theil zur zweiten Brut übrig, tödtet sie durch momentanes Eintauchen in kochendes Wasser, oder durchs Trocknen auf heifsen Platten, in Oefen, letztere sieht aschgrau, silberfarben aus, die auf Platten getrocknete schwärzlich, die mit Wasser getödtete hat eine geringere Güte,

sicht rothbraun aus, und hat den weifsen Staub verloren. Die getrocknete C. wird gesiebt, um den Staub, die Bruchstücke und kleinen Thierchen, *granillo*, zu trennen. So wie die C. im Handel vorkommt, hat sie kaum noch Aehnlichkeit mit einem Insekt, daher man sie auch anfänglich für ein vegetabilisches Erzeugnifs hielt. Die feine Mesteck-C. kommt in rundlich-eckigen, runzlichen Körnchen vor, etwa 1 Linie im Durchmesser, von schwärzlich-braunrother, *negra*, oder silbergrauer F. *jaspeada*, über einem rothbraunen Grund, seidenglänzendem Schimmer; die wilde C. ist beträchtlich kleiner, und mit einem baumwolleähnlichen Flaum bedeckt. Nicht selten wird die C. verfälscht, man mengt sie mit Körnerlack, mit dem Staub von den getrockneten Thierchen, mit künstlich roth gefärbten, in Körnchen geformten Massen etc. — Aufser in Mexiko wird die Kultur der C. auch auf St. Domingo betrieben (in Spanien, auf Java), die mehrste kommt aus Mexiko.

*Perottet* Verf. d. wild. C. d. wollige Hülle z. nehmen, *Ann. colon. et marit.* 1834. II. p. 153. — *Hänle* schwarze C., J. d. pr. Ch. Bd. 2. S. 344. — C. in Spanien, D. p. J. Bd. 30. S. 203. — *Boutron-Charlard* graue u. gefleckte C., das. Bd. 13. S. 350. — Ersatzmittel der C., das. Bd. 16. S. 139.

Die C. enthält nach *Pelletier* und *Caventou* einen eignen rothen F., Carminstoff, *Carmine*, ($C_{16}H_{26}N_3O_{10}$), aufserdem eine Substanz Coccin, Talg- und Oelstoff, Coccinsäure, mehrere Salze. Den F. gewinnt man also: die C. wird mehrmals mit reinem Schwefeläther im papinianischen Topf ausgekocht, dann, wenn sich derselbe nicht mehr färbt, mit Alkohol von 0,823; beide Flüssigkeiten vermischt man, und läfst sie freiwillig an der Luft verdunsten, wodurch sich der F. mit Fett und Coccin verbunden in rothen Körnchen abscheidet. Diese behandelt man mit sehr starkem Alkohol, welcher das Fett und den F. löst, versetzt dann die Lösung mit 1½mal so viel Aether, welcher nach einiger Zeit den rothen F. fällt.

Der Carminstoff erscheint in purpurrothen, sehr glänzenden Körnchen, die bei ungefähr 50° schmelzen, an der Luft sich nicht verändern; er besteht, nach *Pelletier,* aus 49,43 Kst., 6,65 Wst., 3,57 Stst,, 40,42 Sst., löst sich sehr leicht in Wasser mit rother ins Karmoisin übergehenden F., auch in verdünntem, weniger in starkem Weingeist, nicht in gewöhnlichem Aether; eine wäfsrige Auflösung wird von Gerbstoff nicht gefällt, eben so wenig von Eiweifs und Gallert, noch von Säuren, welche die Farbe in hellroth, gelblichroth und gelb nüanciren, ohne das P. zu zerstören, sie müfsten denn concentrirt angewendet worden sein. (Boraxs. macht die Farbe nicht heller, sondern im Gegentheil etwas dunkler, ähnlich den Alkalien.) Die ätzenden Alkalien machen die Farbe dunkel, ins Karminrothe, Violette, ohne das P. zu verändern, be-

sonders bei Ausschlufs der Luft und ohne Anwendung von Wärme. Kalkwasser schlägt den F. in violetten Flocken nieder, Thonerdehydrat zieht allen F. aus einer wäfsrigen Auflösung und färbt sich schön roth, wird durchs Erwärmen karmoisin, dann violett. Es ist merkwürdig, dafs vorwaltendes Alkali der Verbindung der Thonerde mit dem rothen P. die rothe F. erhält, während einige Tropfen Säure, oder etwas weniges eines Thonerdesalzes, die Entstehung der violetten Farbe beschleunigen; Zinnoxydul verhält sich den Alkalien ähnlich, Zinnoxyd nach Art einer Säure.

Neutrale Salze der Alkalien nüanciren das rothe P. ins Violette, saure Salze ins Scharlachrothe, ohne Niederschlag; die Salze der alkalischen Erden verhalten sich eben so, Gyps allein verursacht ein Präcipitat; Thonerdesalze, selbst etwas säuerlich, färben die Auflösung karmoisinroth, ohne Niederschlag; Eisensalze bedingen eine braune Nüance, Bleisalze eine violette, Bleizucker bedingt einen Niederschlag; Kupfersalze färben den F. violett; salpeters. Quecksilberoxyd giebt ein scharlachrothes Präcipitat. Chlor färbt es gelb, ohne Niederschlag, Jod wirkt ähnlich zersetzend ein; conc. Säuren zerstören den F. nach ihrer Art verschieden. Der Carminstoff mit ätzenden Alkalien und Luft in Berührung verchluckt Sauerstoff, die violette Färbung geht in Roth, endlich in Gelb über; erhöhte Temperatur befördert diese Wirkung.

Man gebraucht C. in der Wollen-, Seiden- und Baumwollenfärberei, um Scharlach, (*écarlate des Gobelins*) Ponçeau, Karmoisin etc. zu färben, in der Kattun- und Seidendruckerei, ferner zur Darstellung von Carmin, Carminlack (Florentiner, Wiener, Pariser Lack). Das mit essigs. Thonerde auf Baumwolle erzeugte Roth ist weder gegen Licht, noch Seife ächt, wird von Chlorkalk schnell gebleicht.

Darstellung des Carmins, *Carmin*.

Es giebt verschiedne Verfahrungsarten, Carmin darzustellen; meist läfst man C. mit kohlens. Kali oder Natron sieden, und schlägt das aufgelöste P. mittelst einer schwachen Säure, oder eines sauren Salzes nieder, allein bei einer mäfsigen Anwendung des Fällungsmittels fällt der Carmin sehr langsam nieder, indem er sehr fein zertheilt lange schweben bleibt. Um daher die Fabrikation zu beschleunigen, behandelt man die gefärbte trübe Flüssigkeit mit Klärungsmitteln, als Eiweifs, Hausenblase, welche bei einem gewissen Temperaturgrad den Carmin fällen.

Man kocht gemahlne C. mit Flufs- oder Regenwasser in einem zinnernen, oder gut verzinnten Kessel 6 Minuten lang, setzt $\frac{1}{16}$ des Gewichts der C. Alaun hinzu, läfst noch einige Minuten lang kochen, giefst dann die Flüssigkeit durch feine Siebe, und läfst sie in mehrere Glas- oder Porzellangefäfse vertheilt langsam absetzen. Nach einigen Tagen giefst man dieselbe von dem Präcipitat ab, in andere Gefäfse, in denen sich von Neuem Bodensatz abscheidet. Der erste Niederschlag ist der beste. Man trocknet die Niederschläge in der Schatte. Man nimmt an, dafs bei diesem Verfahren das P. durch etwas vorhandnes Ammoniak aufgelöst

werde, welches die C. enthält. — Nach einem andern Verfahren setzt man beim Kochen Alaun und Weinstein hinzu. — Nach Md. *Cenette* kocht man C. mit Wasser 2 Stunden lang, setzt dann aufs Pfund 3 Loth Salpeter und 4 Loth Sauerkleesalz, läfst noch 10 Minuten lang sieden, darauf wird wie vorstehend verfahren; der Absatz des Carmins erfolgt sehr langsam. (Was hiebei der Salpeter soll, ist nicht einzusehen.)

*Alyon*'s und *Langlois*'s Carmin. Man siedet 500 Theile feinster C. mit 7,6 kohlens. Natron und 15 bis 20000 Theilen Flufswasser 20 Minuten lang, setzt dann 24 Theile Alaun und 4 Th. Weinstein hinzu, und läfst die Flüssigkeit eine Zeit lang ruhig stehen; währenddem setzt sich die C. zu Boden, die erst violette Flüssigkeit wird rosenroth, dann dunkelroth und trüb, enthält fein zertheilten Carmin schwebend. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde giefst man die Flüssigkeit durch ein dichtes seidnes Sieb in ein Gefäfs, und aus diesem eben so nach wenigen Minuten. Der klar abgegofsnen Flüssigkeit setzt man das Weifse von zwei Eiern unter stetem Umrühren zu, worauf theils von selbst schon die Ausscheidung des Carmins erfolgt, theils erst nach vorgängigem Erwärmen. Behandelt man das Fluidum nochmals mit Eiweifs, so gewinnt man noch etwas Carmin. Das Pfd. C. giebt 5 bis 6 Quentchen Carmin erster und 2 bis 3 Qu. zweiter Art.

Der so bereitete Carmin ist nicht so zart, wie erster, mehr körnig, daher für die Malerei nicht so anwendbar, wohl aber zur Bereitung rother Tinte, für Conditoren, zu künstlichen Blumen aus Zucker. Zum Gebrauch in der Malerei mufs man den Carmin mit Hausenblase niederschlagen. Zu dem Ende kocht man 1 Pfd. C. mit $3\frac{1}{2}$ Quentchen kohlens. Kali und Flufswasser, setzt dann 2 Loth Alaun hinzu, und läfst $\frac{1}{4}$ Stunde lang klar absetzen, dann giefst man die klare Flüssigkeit ab, bringt sie über Feuer und setzt eine klare Auflösung von $3\frac{1}{2}$ Qu. Hausenblase hinzu. So wie das Sieden anhebt, setzt sich der Carmin ab. Ein so zubereiteter Carmin hat nie den Glanz der andern Sorten, setzt man zu viel Hausenblase zu, so wird er beim Trocknen braun.

Carmin mittelst salzs. Zinn bereitet. Man kocht C. mit $\frac{1}{160}$ Alaun in Flufswasser, seiht vorsichtig durch, und tröpfelt in die erwärmte Flüssigkeit eine in Königswasser bereitete Zinnauflösung.

Alle diese Niederschläge bestehen aus dem Farbstoff der C. mit Coccin, etwas Säure, die zum Niederschlagen angewendet wurde, aus Thonerde, Zinnoxydul-Oxyd; wollte man dieselben noch weiter reinigen, so könnte es durchs Auflösen in Aetzammoniakflüssigkeit und Fällung mittelst irgend einer Pflanzensäure geschehen.

Carminlack, gewöhnlich Florentinerlack genannt, auch Pariser, Wiener Lack etc., ist eine Verbindung der Thonerde mit dem rothen P., vermengt mit mehr oder minder überschüssiger Thonerde, um mehr Körper zu geben, und die verschiednen Abtönungen zu erhalten. Man vermischt zu diesem Ende frisch gefälltes Thonerdehydrat mit einer Abkochung von C., und wäscht dann das farbige Produkt aus; oder man kocht die C. mit gleichen Theilen Alaun, setzt dann noch 2 Th. Alaun zu und schlägt die Flüssigkeit mit kohlens. Kali oder Natron nieder; auch setzt man etwas Zinnsolution zu. — K deutsch. Gewerbsfr. Bd. 4.

S. 304. — D. t. Tom. 4. Artikel „Carmin" — D. p. J. Bd. 13. S. 353. — *v. Grotthufs* in S. J. Bd. 29. S. 76. — E. J. Bd. 7. S. 218. — *Pelletier* in S. J. d. Ch. Bd 7. S. 90.

2) Das Kermes, *Kermès*, *(grana Kermes, Alkermes)*, sind die getrockneten weiblichen Insekten des *Coccus Ilicis*, welcher im südlichen Europa, der Levante sich auf den Blättern der Stecheiche, *(Quercus Ilex)*, aufhält; die trächtigen Weibchen werden im südlichen Frankreich Mitte Mai bis Mitte Juni eingesammelt, durch Maceration mit Essig, oder durch Essigdampf getödtet, dann getrocknet. Es sind runde, leichte Körner, gröfser als die C., röthlich-braun von Farbe, nicht runzlich sondern glatt, enthalten nach *Lassaigne* ganz dieselben nähern Bestandtheile, als diese; Wolle wird durch Kermes zwar auch roth gefärbt, gleichwie von C., allein die Farbe zieht ins Gelbe. Man bedient sich bei uns nur selten des Kermes, welches vor Entdeckung der C. gebraucht wurde, um Wolle roth zu färben, *(écarlate de Venise)*, man bedarf aber weit mehr dem Gewicht nach, als von C., um einen gleichen Farbeton zu erreichen.

3) Das Johannisblut, deutsche Cochenille, die Weibchen vom *Coccus polonicus*, sitzen an den Wurzeln des Wegebreits, des *Scleranthus perennis*, der *Potentilla*, *Tormentilla*, *Pimpinella* etc. im südlichen Rufsland, auch wohl in Deutschland; sie sind von violetter Farbe, etwas gröfser als ein Hanfkorn. Man sammelte dieses Insekt in frühern Zeiten ein, und benutzte es in der Färberei, jedoch enthält es weit weniger P., als die C., und wird deshalb längst nicht mehr angewendet. — D. p. J. Bd. 16. S. 139.

4) Der Stocklack, *Laque en bâtons*, *Stick lac*, von welchem später das Nähere angegeben werden wird, enthält die weiblichen Individuen und junge Brut von dem *Coccus Laccae* eingeschlossen, und ist durch diese dunkelroth gefärbt. Man hat, um das P. zu gewinnen, in Ostindien bereits im vorigen Jahrhundert Versuche angestellt, besonders nachdem *Bancroft* ermittelt hatte, dafs man mit diesem P. schöne und dauerhafte rothe Farben erzeugen könne. Zuerst kam ein Fabrikat von *Stephens* unter dem Namen *Lac-lac* in den Handel, welches an $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Harz und $\frac{1}{6}$ Thonerde enthielt, und wenig Beifall fand; es war durch Digestion des Stocklacks mit kohlens. Natron und Fällung der Flüssigkeit mit Alaun erhalten worden; der reichliche Zusatz von Harz, welches sich neben dem P. in der alkalischen Lauge mit aufgelöst hatte, war die Ursach, dafs es nicht wohl angewendet werden konnte, zumal da es zu seiner Auflösung conc. Schwefels. verlangte. Später kam eine bessere Zubereitung von Seiten der ostindischen Kompagnie unter dem Namen *Lac-dye* in den Handel, unter Leitung des Arztes *Turnbull* gefertigt, welche weit vorzüglicher, als die frühere, eine gröfsere Menge F. und weniger Harz enthält. Die mit D. T. bezeichnete, in länglich viereckigen Stücken vorkommende Sorte, ist an P. die ergiebigste. Der im *Lac-dye* enthaltne F. scheint sich von dem der Cochenille nur durch eine geringere Auflöslichkeit in

Wasser zu unterscheiden, während die Verbindungen beider mit Thonerde und Metallbasen sich beinahe vollkommen gleichen. Man löst das *Lac-dye* beim Gebrauch zum Färben in mäfsig starker Salzs. auf (oder auch in einem Gemeng von Salzs. und Zinnchlorür, in England *lac spirit* genannt, aus 1 Pfd. Zinn und 20 Pfd. Salzs. von 1,19 bereitet); zu dem Ende mengt man das fein gepulverte Präparat in einer irdnen Reibschale mit einem gleichen Gewicht der Säure, wobei die Masse etwas aufsteigt und Luftblasen sich entwickeln; nach 24 Stunden wird dann mit W. verdünnt die rothe Flüssigkeit zum Färben angewendet. Im Vergleich mit Cochenille findet bei der Anwendung des *Lac-dye* in der Wollenfärberei einige Kostenersparnifs statt, die sich nach dem relativen Preis beider modificirt; man wendet dasselbe für gelbrothe Nüancen an.

*Virey* in D. p. J. Bd. 7. S. 197. — *Dingler* das. S. 199. — *George* das. Bd. 23. S. 438. — *Offenheimer*, J. d. p. I. Bd. 10. S. 193.

Aus mehrern Flechtenarten wird ein rothes, ins Violette übergehendes, Farbmaterial gewonnen, Orseille, Persio, eben so das blaue Lackmus, über deren chemische Beschaffenheit *Robiquet* und *Heeren* Aufklärung gegeben haben. Die rohen Flechten enthalten durchaus kein P., dasselbe wird erst bei der Bearbeitung derselben mit Ammoniak unter dem Einflufs der Luft erzeugt, erscheint weinroth und wird durch Kali violett. In der *Roccella tinctoria*, der *Lecanora tartarea*, dem Bergmoos, ist ein eigner Stoff, Erythrin, ($C_{20}H_{25}O_8$), enthalten, auch in *Variolaria dealbata*, von *Robiquet* Variolarin genannt, welcher als ein weifses krystallinisches Pulver erhalten wird, geruch- und geschmacklos, bei wenigen Graden über 100° zu einer durchsichtigen farblosen Flüssigkeit schmilzt, in höherer Wärme kein Ammoniak entwickelt, angezündet brennt und nach *Liebig* aus 60,810 Kohlenst., 6,334 Wasserst., 32,856 Sauerst. besteht. Es löst sich in 170 Theilen kochendem Wasser, scheidet sich beim Erkalten aus, in 2,3 siedendem und 22,5 Theilen kaltem Alkohol, ist in Aether unlöslich, fast auch in Terpenthinöl, löst sich in conc. Schwefels., ohne dafs es verkohlt wird, nicht in Salzs., leicht in kochender Essigs.; Salpeters. entmischt dasselbe. Aetzende und kohlens. Alkalien lösen es leicht ohne Färbung auf, es findet dabei eine Bildung von Erythrinbitter statt, einem in Wasser und Alkohol leicht löslichen Körper, aus welchem sich dann an der Luft das Flechtenroth erzeugt; die mit kohlens. Ammoniak bereitete Lösung thut es viel langsamer, die mit Kali, Natronlauge nicht.

Das aus der ammoniakalischen Auflösung dargestellte reine Flechtenroth ist dunkelroth, etwas ins Violette spielend, in Wasser schwer, in Aether ganz unlöslich, löst sich aber in Alkohol

mit einer feurigen karmoisinrothen F. auf, in Alkalien mit einer prächtigen violetten F., aus welcher Lösung Säuren dasselbe als ein feines, brennend karminrothes Pulver niederschlagen. Schwefelwasserstoffgas bleicht das P., allein die Farbe kommt nach Austreibung des Gases wieder zum Vorschein. — Das in der Orseille und dem Persio enthaltne rothe Pigment ist das aus dem Erythrin entstandne Flechtenroth, das im Lackmus sich findende ist eine wesentliche Modifikation desselben; ersteres geht allmälig unter Farbenveränderung in letzteres über, wobei es in Wasser löslich wird, und eine dunkelviolette F. annimmt; diese Umwandlung wird durchs Vorhandensein faulender Körper bedingt.

*Robiquet* in E. J. Bd. 7. S. 226. auch in S. n. J. Bd. 25. S. 477. — *Heeren* in S. n. J. Bd. 29. S. 313.

Darstellung der Orseille, *Archil*, des Persio, *Orseille de terre épurée, o. violette*, *Cud-bear.* In Frankreich unterscheidet man zwei Hauptsorten Orseille: 1) *orseille de mer*, *o. des îles*, *des Canaries*, *o. d'herbe*, und 2) *ors. de terre*, *o. d'Auvergne*, *o. de Lyon.* Erste Sorte bereitet man aus der *Roccella tinctoria*, die an den Klippen und Felsen der canarischen, capverdischen Inseln, der Azoren, von Corsica, Sardinien wachsen; letztere, welche wohlfeiler ist, als die vorige, aus der *Variolaria orcina*, *dealbata*, (*aspergilla*) (*lichen corallinus*), die auf den Felsen der Auvergne, den Pyrenäen wachsen.

Die Flechten werden sorgfältig von den Steinchen, Schmutz durch Siebe getrennt, unter Mühlsteinen zerrieben, mit Wasser und (Ammoniak) gefaultem Harn zu einem dünnen Brei gemacht; der Zusatz von gebranntem Kalk, welchen man anwendet, dient dazu, das im gefaulten Harn enthaltne kohlens. Ammoniak ätzend zu machen. Meist wird auch etwas Alaun und arsenige Säure hinzugethan, wahrscheinlich um die Fäulung aufzuhalten. Binnen acht Tagen ist eine lebhafte violette Farbe erzeugt, die nach 14 Tagen noch schöner wird; ein Veilchengeruch entwickelt sich. Man hebt die O. im feuchten Zustand auf, sie nimmt aber am Feuer nach 2 Jahren ab. Längst hat man auf die zweckmäſsigere Anwendung der Ammoniakflüssigkeit statt des gefaulten Harns aufmerksam gemacht, und seit mehrern Jahrzehnten gebraucht man auch dieselbe, wenigstens zu den feinern Sorten, man wendet Harngeist, oder die mit Kalk destillirte ammoniakalische Flüssigkeit der Gasbeleuchtungsanstalten an.

D. t. T. 14. p. 41. — *Fleury* u. *Bourget* in D. p. J. Bd. 23. S. 79. — *Hedde* das. Bd. 21. S. 189. Vor mehrern Jahren erhielt ich eine Probe einer vortrefflichen Farbe aus London zur Untersuchung, die nichts anders war, als ein mit Aetzammoniakflüssigkeit dieser Art gefertigter Auszug von Orseille.

Persio bereitet man in England aus *Lecanora tartarea*, welche auf Kalksteinfelsen von Schweden, Schottland, dem nördlichen England wächst, und besonders aus Schweden in großen Mengen ausgeführt wird. Man fertigt dasselbe ganz eben so, nur mit Harngeist. Der Persio kommt als ein purpurnes oder violettes Pulver in den Handel. Man benutzt auch hiezu *Lichen omphalodes*, *calcareus*, *saxatilis*, welche in Wallis, auf den Orkneyinseln vorkommen.

Ein Aufguſs der O. ist dunkel karmoisinroth, wird durch Säuren heller, durch Alkalien violett, Alaun giebt einen rothbraunen, Zinnsalz einen röthlichen, Kupfervitriol einen kirschrothen, Eisenvitriol einen dunkel röthlichbraunen Niederschlag. Leider ist das schöne Pigment beider Farbmaterialien flüchtiger Natur; man färbt auf Wolle und Seide Lilas, und mit vorwaltendem Ammoniak Blau, röthere Nüancen mit Weinstein. Man bedient sich der O. auch um andere Pigmente zu unterstützen, so in der Wollen- und Seidenfärberei.

Lackmus, *Tournesol*, *Lacmus*, *Litmus*, wird in Holland aus *Lecanora tartarea*, *Roccella t.*, bereitet, das Verfahren geheim gehalten. Die Darstellung ist im Allgemeinen dieselbe, wie bei der Orseille, nur daſs man noch Pottasche, Kreide oder gebrannten Gyps zusetzt, letztere wohl unstreitig um mehr Körper zu geben, und verschiedne Farbeabstufungen zu erhalten. Zuerst setzt man die zermahlnen Flechten mit Pottasche und Harn an, läſst den Brei in Gährung kommen, wobei sich eine purpurrothe Farbe entwickelt; dann setzt man gebrannten Kalk und eine neue Portion Harn zu, läſst wieder 2 bis 3 Wochen gähren, worauf Kreide oder Gyps hinzugethan, die Masse in kleine Würfel geformt und in der Schatte getrocknet wird.

Das Lackmus hat eine veilchenblaue Farbe, ist leicht zerreiblich, löst sich in Wasser und verdünntem Weingeist mit Hinterlassung von wenigem Rückstand leicht auf; dieser enthält kohlens. Kalk, Thon- und Kieselerde, Gyps, Eisenoxyd mit etwas F. verbunden. Die violette Farbe der Lackmustinktur wird durch Alkalien nicht verändert, aber durch Säuren geröthet (vergl. Bd. I. 1. Seite 64.). — Man gebraucht das L. in der Chemie als Reagens, zum Anstrich, zum Blaufärben des Marmors, nicht in der Färberei.

*Desfosses* über die Desoxydation des L.pigments. D. p. J. Bd. 30. S. 54.

*Westring*'s Untersuchungen über die Anwendbarkeit von Flechten und andern Kryptogamen in der Färberei findet man, mit neuern Beobachtungen zusammengestellt, in *Fechner*'s Repertor. der organischen Chemie, Bd. I. 2. S. 856.

Alkannawurzel, Ochsenzungenwurzel, *Orcanette*, die Wurzel von *Anchusa tinctoria*, welche an sandigen Orten im südlichen

Frankreich, Spanien, Ungarn wächst. Sie ist fingerdick, hat eine blättrige, runzliche, dunkel violettrothe Schale, ist geruchlos, fast geschmacklos; in frühern Zeiten kam aus der Türkei eine andere Art Alkanna in den Handel, von der *Lawsonia inermis*, die reicher an F. gewesen sein soll. *John* und *Pelletier* haben das Pigment, Pseudalkannin, ($C_{17}H_{20}O_6$), durch Behandlung der Wurzel mit Alkohol und Aether dargestellt. Eine dunkelrothe Substanz, von harzigem Bruch, in der Wärme erweichend, in Wasser nicht, aber in Alkohol mit schön karmoisinrother Farbe löslich, noch leichter in Aether, in Terpenthinöl, fetten Oelen; die rothe geistige Tinktur wird am Licht verändert. Aetzende Alkalien lösen das Pigment und erzeugen eine Blaufärbung, auch kohlens. Alkalien, alkalische Erden bringen diese Farbe hervor, salzs. Zinn giebt einen karmoisinrothen, basisch essigs. Bleioxyd einen blauen, Eisenvitriol einen dunkelvioletten, Alaun einen purpurnen, essigs. Thonerde einen violetten Niederschlag. Das Pseudalkannin besteht, nach *Pelletier*, aus 71,23 Kst., 6,84 Wst., 21,91 Sst.

Man wendet die Alkannawurzel in der Kattun- und Seidenzeugdruckerei zu Violett an, welches gegen Alkalien, Pflanzensäuren, Seife, Chlorkalk ächt, aber gegen das Licht empfindlich ist; zu gefärbten Tinkturen, um Lackfirnifs, Oel zu färben, zu Zahntinkturen etc. Im Orient färbt man mit der Wurzel Haut und Nägel.

*v. Kurrer* in D. p. J. Bd. 53. S. 111.

Drachenblut, *Sang-dragon*, *Dragon's blood*, kommt im Handel theils in kleinen Kugeln von der Gröfse eines Taubeneies, theils in Stangen von der Stärke eines Fingers, theils in Stücken vor. Es ist dunkelroth-braun, gepulvert schön hochroth, zerreiblich, glänzend auf dem Bruch, spezif. Gewicht 1,196, enthält ein wenig Benzoësäure, löst sich nicht in Wasser, leicht in Alkohol, Aether, den Oelen auf. Es kommt aus Ostindien, Afrika, Südamerika von mehrern Bäumen, als dem Drachenbaum, (*Dracaena Draco*), welcher auf den canarischen Inseln wächst, und aus Stamm und Aesten in der Hitze ein rothes Harz ausschwitzt; vom Sandelholzbaum, (*Pterocarpus santalinus*), in Ostindien und Ceylan, *Pter. Draco* in Südamerika und den Sundinseln; von *Calamus Rotang* in Ostindien, dessen Frucht einen rothen, harzigen Saft enthält. — Man gebraucht das Drachenblut zum Färben der Weingeist- und Terpenthinfirnisse, zur Darstellung von Goldlack, zu Zahntinkturen und Pulvern, zum Rothfärben des Marmors etc. — *Melandri* in D. p. J. Bd. 27. S. 155.

Chica, ein rother Farbstoff aus den Blättern der *Bignonia Chica*, welche am Orenoko wächst, durch Auskochen und Absetzen dargestellt, kommt in Amerika in Kuchen in den Handel, zinnoberroth, geschmacklos, geruchlos, in Wasser nicht, aber in Alkohol und Aether, in heifsem Terpenthinöl löslich, mengt sich mit fetten Oelen, löst sich in ätzenden und kohlens. Alkalien ohne Veränderung auf, conc. Säuren zersetzen es.

Die Indianer färben sich mit der Chica die Haut. — *Boussingault* in D. p. J. Bd. 16. S. 139. — *Hancock* das. Bd. 34. S. 442.

*Cam-wood*, Gabanholz (Pao-Gaban), wurde von den Portugiesen aus Afrika, Sierra Leone zuerst nach Europa gebracht; es ist das Holz einer Art *Thespesia (Caesalpinia)*, und an Güte, Menge des rothen Pigments nur wenig vom gemeinen Nikaraguaholz verschieden. Hier in Berlin angestellte Versuche mit *Cam-wood*, welches aus London bezogen war, gaben kein befriedigendes Resultat, zumal bei dem Preis des Holzes. D. p. J. Bd. 25. S. 80. — Rother F. in der Rinde eines Baums von Guyana. *Vauquelin* im B. d. l. s. d'E. 1826. p. 223. — In den Früchten der *Areca Catechu.* — In der grofsen Brennnessel, E. J. Bd. 12. S. 429. — In einer Art *Rivinia*, R. i. T. 22. p. 234.

Mehrere *Galium*arten enthalten ein rothes P., welches dem Krapp nahe kommen soll. — Die Blumenblätter der Klatschrose, Rosen, *Amaryllis*, *Amaranthus*, Hortensia schöne rothe F. so auch die Maulbeeren, Bromb., Kermesb., Johannisb., Himb. etc., deren Saft man in der Conditorei zum Färben anwendet. — In den Weinbeerhülsen ist ein purpurrother F., welcher durch Alkalien grün, durch basisch essigs. Bleioxyd eben so niedergeschlagen wird. — Das P. der Purpurschnecke, mit welchem die Alten ihre kostbaren Kleider färbten, findet sich in einigen Arten von Conchylien in eignen Behältern nahe am Kopf des Thiers in sehr geringer Menge; es wird ohne alle Beitze von Wolle aufgenommen, und widersteht der Luft, dem Licht, der Seife. Eine ausführliche Abhandlung über diesen Gegenstand findet mam in *Bancroft's* Färbebuch Bd. 1. S. 179. — Im Blut ist endlich auch ein rother F. enthalten, Blutroth, von welchem weiter unten das Nähere.

### 3) Grüne, violette, braune Pigmente.

Aus dem Saft der reifen Beeren des Kreuzdorns, (*Rhamnus catharticus*), verfertigt man im südlichen Frankreich nach mehrtägiger Gährung, mittelst Alaun und Pottasche und nachherigem Abdampfen, das Saft- oder Blasengrün, *vert de vessie*, und bringt es in Blasen verpackt in den Handel. Es wird von Säuren geröthet, von Alkalien gelb gefärbt, in der Wassermalerei zum Illuminiren angewendet. — Blattgrün, Chlorophyll, in unzählig vielen Pflanzen vorkommend, die grüne F. der Blätter und Stengel bedingend, ist eine weiche, harzige, schmierige Substanz, welche langsam an der Luft trocken und fest wird; löst sich in Alkohol, Aether, Oelen, in Alkalien auf, wird aus den Lösungen durch mehrere Salze grün gefällt. Das Blattgrün mehrerer Bäume und Sträucher wird im Herbst durch Absorption von Sauerstoffgas roth, Alkalien färben das rothgewordne wieder grün.

Holzgrün, im vermoderten Holz; dunkelgrün, in Alkohol ein wenig, nicht in Aether und Wasser löslich, dagegen in alkalischen Flüssigkeiten, in Salpeters. und Schwefels. ohne Zersetzung. — Indiggrün, hievon siehe das Weitere beim Indig. — Grüner Lack aus Kartoffeln.

*Bizio* in D. p. J. Bd. 4. S. 500. Bd. 7. S. 379. — Aus Tabak, *Willich* das. Bd. 7. S. 499.

Violette F. in den Malvenblumen, den Früchten des Mahalebstrauchs; brauner F. in den Früchten der *Tanghinia madagasc.*, den Rinden, Wurzeln, dem Saft der Strychneen, in der Pichurimbohne.

4) Blaue Pigmente.

In den Veilchen; man hat den blauen Saft derselben, welcher aufser dem blauen noch rothen F. enthält, als Reagens auf Säuren und Alkalien benutzt; durch erstere wird er geröthet (allein nicht durch schwache Säuren), durch letztere grün gefärbt. — In den Blumenblättern der *Iris*, *Campanula*, *Aconitum*, *Delphinium*, in den Heidelbeeren, Fliederb., Attichb. u. a. m.; den Saft der erstern benutzt man nicht selten als Färbungsmittel für Liqueur und Wein. — Der Buchweitzen, (*Polygonum Fagopyrum)*, giebt durch Gährung eine blaue Farbe, D. p. J. Bd. 39. S. 230. — Blaue Bezetten, Tournesollappen, mit dem Saft vom *Croton tinctorium* getränkte Läppchen, durch Ammoniak blau gefärbt; es kommen auch rothe Läppchen vor, welche nicht mit Ammoniak behandelt worden sind. — Blaufärben mit Attichbeeren (*Sambucus Ebulus*), B. K. u. Gbl. 1820. S. 137. — Lack aus Rothkohl, E. J. Bd. 4. S. 445. (Blauer F. findet sich sehr selten im Harn.)

*Pittakall*, von *Reichenbach* 1832 im Ther entdeckt. Eine dunkelblaue Substanz, vom Ansehen wie Indigo, wird durch Reiben metallglänzend, gefeuert, von einem kupferfarbnen ins Goldgelbe übergehenden Lüster; geruch- und geschmacklos, nicht flüchtig, verkohlt sich in höherer Hitze ohne Ammoniakgeruch, löst sich in Wasser, oder ist vielmehr in ihm in feiner Zertheilung eingemengt, in verd. Schwefels. ohne Zersetzung mit einem Stich ins Karmoisin, in Salzs. mit einem Stich ins Rothblaue, in Essigs. mit morgenrother F.; in Alkalien ist es unlöslich. Alkohol, Aether lösen es nicht, Bleizucker, Zinnsalz, essigs. Thonerde schlagen es dunkelblau mit einem Stich ins Violette nieder. Es läfst sich auf Baumwolle und Leinen befestigen und giebt eine ächte Farbe. — S. J. d. Ch. Bd. 8 S. 1.

Vom Lackmus ist bereits auf S. 299. die Rede gewesen.

Indigo, dieses unersetzliche, vortrefflich ächte blaue Farbmaterial war schon den Alten bekannt, sie erhielten es aus Asien (Indien, daher der Name *Indicum scil. pigmentum)*, und wendeten es zum Malen an; die Bereitung desselben dürfte aber unbekannt gewesen sein. Zum Färben scheint der I. erst weit später in Italien angewendet worden zu sein, und ist seit der Mitte des 16ten Jahrhunderts, zu welcher Zeit die Holländer anfingen ihn nach Europa zu bringen, besonders seit der Entdeckung des Wegs nach Ostindien um die Südspitze von Afrika, trotz aller anfänglichen Verbote der Regierungen gegen den Gebrauch desselben, immer allgemeiner geworden. Man hielt den I. für ein viel weniger dauerhaftes Pigment, als den Waid, der seit Jahrhunderten zum Blaufärben gedient hatte, und welchen man in Deutschland, vor-

züglich in Thüringen, anbaute, wo auch noch jetzt Waidbau getrieben wird. — In neuerer Zeit hat man, besonders zur Zeit der Kontinentalsperre, versucht aus Waid I. auszuscheiden, was auch gelang, nur war die Ausbeute geringer in Quantität und Qualität als aus den indischen Pflanzen; nach Aufhebung des Einfuhrverbots für I. und dem Sinken der Preise desselben hörte natürlich dieser künstlich erzeugte Fabrikationszweig auf.

Die Pflanzen in Ost- und Westindien, Nord- und Mittelamerika, Afrika, Europa, welche I. liefern, sind vornämlich die Species der Gattung *Indigofera*, *Isatis* und *Nerium*.

Folgende werden kultivirt: *Indigofera tinctoria*, in Ostindien, auch auf St. Domingo, Madagascar, Isle de France, Malabar, giebt eine beträchtliche Menge Indigo, aber nicht von der besten Beschaffenheit. — *I. disperma*, in Ostindien und Amerika, die Pflanze ist höher als die vorige, holzig, liefert einen bessern Indigo; von ihr gewinnt man den Guatimala-Indig. — *I. Anil*, in denselben Ländern, auf den Antillen. — *I. argentea*, desgleichen, auch in Afrika, giebt weniger, als die vorigen, aber sehr schönen I. — *I. pseudotinctoria* soll in Ostindien den schönsten I. geben. — *I. glauca*, in Egypten, Arabien. — *I. coerulea*, *cinerea*, *erecta*, *hirsuta*, *glabra* etc. — *Nerium tinctorium (Writhia t.)*, in Ostindien, *Isatis tinctoria*, Waid, *(glastum)*, *pastel*, *vouëde*, *woad*, *I. lusitanica*. — *Polygonum tinctorium* etc.

In Ostindien säet man die Pflanze, nachdem im Oktober, November und Anfang Dezember gepflügt worden, in der letzten Hälfte des März, Anfang April, wenn der Boden weder heifs noch trocken ist, was für die Pflanze nachtheilig sein würde. Der Boden mufs leicht sein, es darf nur wenig Regen von Zeit zu Zeit fallen, dagegen ist Sonnenschein weit nöthiger. 12 Pfd. Saamen sind für 1 Acre Land genug. Die Pflanze wächst schnell, und kann Anfang Juli zum ersten Mal geschnitten werden, ja in einigen Gegenden geschieht es schon Mitte Juni. Die Kennzeichen, ob die Reife eingetreten, sind: Das Hervorbrechen von Blüthenknospen, brechen diese auf und entfaltet sich die Blüthe, so enthält die Pflanze die gröfste Menge P. und liefert das gröfste Produkt. Ein anderes Zeichen entnimmt man von den Blättern; biegt man nämlich ein Blatt um, so dafs es doppelt gelegt wird, und es bricht, so ist die Pflanze reif, doch ist dieses Zeichen zu sehr von der Beschaffenheit des Bodens abhängig, ob nämlich die Pflanze einen üppigen, oder verkümmerten Wachsthum hat. Fällt viel Regen, so nimmt der Wachsthum der Pflanze sehr zu, allein die Menge des aus ihr zu gewinnenden I. ab; dagegen vermehrt Sonnenschein die Produktion sehr. — Der erste Schnitt ist der beste, nach zwei Monaten wird der zweite, hierauf ein dritter, ja vierter Schnitt gemacht, von stets abnehmender Beschaffenheit hinsichts

der Produktionsfähigkeit an I. In Amerika macht man nur 2 Erndten.

Man befolgt, um den I. aus der Pflanze darzustellen, zwei Methoden, entweder scheidet man denselben aus der frischen durch Gährung, oder aus der getrockneten durch Aufguſs; letzteres Verfahren gewährt manchen Vortheil.

1) Aus frischen Blättern. In den Faktoreien in Ostindien befinden sich 2 groſse gemauerte Cisternen, die Sohle der einen über der der andern, so daſs man die Flüssigkeit aus erster in letztere ablassen kann. Die obere heiſst Gährungsküpe, *steeper*, *steeping vat, trempoire*, *pourriture*, sie ist 20 Fuſs lang und breit, 3 F. tief, die untere Schlagküpe, *beater*, *beating vat*, *batterie*, eben so breit, als erstere, aber $\frac{1}{3}$ länger. Die abgeschnittnen Pflanzen, wie sie vom Feld kommen, werden in die Gährungsküpe geschichtet, so daſs letztere bis auf 5 oder 6 Zoll vom Rand damit gefüllt wird. Damit bei der G. das Kraut nicht über die Ränder des Behälters gehoben werde, indem ein bedeutendes Steigen stattfindet, werden Geflechte von Bambus quer über die Oberfläche der Stengel gelagert, und durch einfache mechanische Vorrichtungen angedrückt, hierauf das nöthige Wasser hinzugepumpt, jedoch nur bis auf eine Höhe von 3 bis 4 Zoll unter dem Rand der Küpe. Sehr bald tritt eine G. ein, die in 14 bis 15 Stunden vollendet ist, doch hängt diese Zeitdauer vornämlich von der Temperatur der Luft ab, von dem herrschenden Wind, dem Wasser und der Reife der Pflanze. Der Westwind, so wie jeder heftige Wind, kühlt ab, heiterer Himmel begünstigt die Verdunstung, bewirkt also dasselbe. Neun bis zehn Stunden nach dem Einschütten des Krauts wird der Zustand der Küpe untersucht; es zeigen sich Schaumblasen, die sich in Form kleiner Pyramiden erheben, anfangs sind sie weiſs, sie werden aber binnen Kurzem graublau, dann tief purpurroth. Die G. wird nun stürmischer, die Flüssigkeit steigt sehr, ist gleichsam im Kochen, zahllose Blasen steigen auf, ein kupferfarbner dicker Schaum bedeckt die Oberfläche. So lange die Flüssigkeit noch steigt, unterbricht man die G. nicht, wenn dieselbe aber nicht mehr zu steigen scheint, zapft man sie in die unterstehende Schlagküpe ab. Ganz besonders ist aber nöthig, die Flüssigkeit nicht länger über dem Kraut gähren zu lassen, lieber eher die G. zu unterbrechen, freilich verliert man dann etwas an Produkt, aber die Qualität fällt besser aus. Die Flüssigkeit hat eine glänzendgelbe Farbe, welche, wenn die Ausscheidung des I. anhebt, grün wird. — Die mittlere Temperatur ist durchschnittlich 85° F. = 29,5° C., das spezif. Gewicht der Flüssigkeit an der Oberfläche 1,0015, am Boden 1,003.

So wie die Flüssigkeit in die Schlagküpe gezapft worden, arbei-

arbeiten 10 Mann mit schmalen, 4 Fufs langen Schaufeln, *busquets*, dieselbe durch einander, ganz so, wie man beim Rudern arbeitet. (Man hat auch Schaufelräder hiezu angewendet.) 2 andere Arbeiter räumen die Rüstbäume, die Bambusgeflechte von der G.küpe weg, schaffen das Kraut aus derselben, welches getrocknet als Brennmaterial gebraucht wird, reinigen die Küpe, und legen frisches Kraut ein. Das abgegohrne Kraut sieht noch grün aus, hat aber mehr als $\frac{3}{4}$ des Gewichts bei der G. verloren, im Ganzen 12 bis 14$\frac{0}{0}$ an festen Bestandtheilen. — 1$\frac{1}{2}$ Stunde lang wird die Flüssigkeit in der Schlagküpe stark durchgearbeitet, dann fängt der I. an sich in Krümchen zu ballen und abzuscheiden; dies ist der Zeitpunkt um beurtheilen zu können, ob ein Fehler bei der G. stattgefunden, wonach der Grad des Durcharbeitens der Flüssigkeit sich richten mufs. Sind nämlich Fehler vorgefallen, so schäumt dieselbe beim Schlagen mehr, ein Löffel voll Oel macht aber den Schaum verschwinden, sie zeigt dann beim Beginn der Arbeit eine rothe Farbe. Bilden sich rundliche grofse Körner, so wird mit dem Schlagen fortgefahren, und genau aufgemerkt, ob dieselben kleiner werden; werden sie dann so klein wie feiner Sand, das W. klar, so läfst man den I. sich absetzen. Hat eine Küpe zu lange gegohren, so bedeckt eine dicke, fettige Schaumkruste die Flüssigkeit, welche selbst durch eine Flasche Oel nicht verschwindet; in einem solchen Fall mufs weniger heftig geschlagen werden. Sobald die Körnchen rund werden, und sich abzusetzen beginnen, das Wasser sich klärt, mufs mit dem Arbeiten aufgehört werden. Der Schaum zertheilt sich von selbst in einzelne kleine Partieen, die auf der Oberfläche der Flüssigkeit treiben, alles Kennzeichen, dafs die letztere zu lange gegohren hat. Dagegen ist eine Küpe, die gehörig gegohren hat, leicht zu bearbeiten, es schäumt zwar die Flüssigkeit auch ziemlich bedeutend, allein der Schaum verschwindet alsbald, wenn die Körnchen sich bilden. — Die Farbe der Flüssigkeit, welche aus der G.küpe in die Schlagküpe abgelassen wurde, ist hellgrün, sobald aber die Krümchen grofs und rund zu werden anfangen, nimmt das W. die Farbe von Madeirawein an, darauf, nachdem noch eine kurze Zeit lang geschlagen worden, bildet sich ein kleines rundes Korn, welches sich aus dem W. klar abscheidet, keine Trübung oder Schaum ist mehr vorhanden.

Der Zweck des Schlagens ist ein dreifacher, erstlich wird dadurch eine grofse Menge Kohlensäure entfernt, die sich in der Flüssigkeit befindet, zweitens wird der sich entwickelnde I. dadurch mit dem Sauerstoff der Luft in möglichst grofse Berührung gebracht, wodurch er sich oxydirt und blau färbt; drittens werden die I.theilchen zu Körnern oder Flocken gesammelt. Um die

Ausscheidung zu beschleunigen, setzt man auch wohl Kalkwasser hinzu, welches aber durchaus nicht unumgänglich nöthig ist, meistens nicht gebraucht wird.

Vor der Schlagküpe ist vorn ein Pfosten eingesetzt, in welchem sich 3 bis 4 Zoll weite Löcher in verschiedner Höhe befinden, die während der Arbeit mit Pflöcken versehen sind. 2 bis 3 Stunden nach Beendigung des Schlagens hat sich der I. ziemlich vollständig niedergeschlagen, worauf der oberste Pflock, 18 Zoll unter dem Rand, gezogen und das W. abgelassen wird, darauf der folgende etc.; die Beschaffenheit des W. wird untersucht, denn aus ihr kann ein sicherer Schlufs auf die Ausführung beider Prozesse gemacht werden. Ist alles W. abgelaufen, so steigt ein Arbeiter in die Küpe, kratzt allen Niederschlag nach einer Ecke, und schöpft den Brei in eine Rinne, die denselben nach einem Gefäfs, *bassinet, diablotin (voleur)*, neben dem Wasserkessel leitet, 20 Fufs lang, 3 F. breit und tief. Aus demselben wird, wenn aller Brei beisammen ist, derselbe in den Kessel gepumpt; ein Beutel vor dem Pumprohr hält alle fremden Körper, die in das Gefäfs könnten gefallen sein, auf. Sobald als die Flüssigkeit im Kessel kocht, verschwindet der Schaum, sie nimmt ein ölartiges Ansehen an. Durchs Kochen wird nicht allein der I. von dem gelben Extraktivstoff möglichst befreit und dichter gemacht, sondern gewinnt auch noch an Feuer. Hierauf läfst man dieselbe, etwa nach 3 bis 4 Stunden, in den Sammelkasten, *dripping vat*, *table*, welcher für 12 Paar Küpen in den Faktoreien eine Gröfse von 20 F. Länge, 10 F. Breite und 3 F. Tiefe hat, und mit einem falschen Boden 2 F. tief unter dem obern Rand versehen ist. Dieser Kasten steht in einem gemauerten Bassin, dessen Sohle nach einer Ecke geneigt ist, um das abträufelnde W. bequem ablassen zu können; im Innern ist derselbe mit einem dichten baumwollnen Zeug ausgeschlagen, um den I. zurückzuhalten, während das W. durchläuft. So lange als das W. trüb durchläuft, wird es mittelst einer Handpumpe zurück in den Kasten gepumpt, bis es ganz klar läuft. Man bedeckt dann den I. mit einem andern Stück Zeug, um Schmutz abzuhalten. Am andern Morgen thut man die abgetropfte Masse in einen starken Prefsbeutel, und prefst alles W. aus. Darauf wird der Prefsbeutel sorgfältig entfernt, das Stück geprefsten I., von 3 Zoll Stärke, in Stücke, *pierres*, von 3 Zoll ins Geviert mittelst eines Messingdrahts geschnitten, auf Horden in einem Trockenhaus getrocknet, alle 2 bis 3 Tage gewendet; während des Trocknens setzt sich leicht ein weifslicher Anflug an, welcher abgebürstet wird, *parer*. Hie und da, besonders an der Küste Coromandel, läfst man die Indigowürfel schwitzen, *ressuage*, um die

im Innern verhaltnen Wassertheile herauszutreiben. Nach 3 Monaten sind sie dann trocken, hart, und zur Ausfuhr geeignet.

Nach angestellten Versuchen enthält die Luft, welche gegen die Mitte des Gährungsprozesses sich entwickelt, 27,5 kohlens. Gas, 5,8 Sauerstoffgas, 66,7 Stickstoffgas, beim Aufhören der G. 40,5 kohlens. G., 4,5 Sauerstg., 55,0 Stickg. Wahrscheinlich verwandeln die gährenden Blätter den Sauerstoff der Luft in kohlens. Gas, daher die grofse Menge des Stickgases; übrigens erzeugt sich auch aus den Blättern selbst kohlens. Gas. Kohlenwasserstoffgas findet sich nicht in der während der G. entbundnen Luft. — Dafs beim Schlagen der Flüssigkeit in der Schlagküpe, wodurch der I. in blauen Flocken und Körnchen sich abscheidet, Sauerstoffgas aus der Luft absorbirt wird, ist durch Versuche ermittelt, ebenso hat man gefunden, dafs Sonnenschein die Ausscheidung des blauen I. befördert. Aus 1000 Gewichtstheilen der Flüssigkeit aus der Gährungsküpe, deren spezif. Gewicht 1,003, betrug der blaue Niederschlag 0,75 Theile; eine solche Ausbeute wird bei der Fabrikation im Grofsen für eine reichliche gehalten, die gewöhnliche beträgt nicht über 0,5. Wendet man aber Kalk als Fällungsmittel an, so ist natürlich das Gewicht des Niederschlags bedeutender, herrührend von einem Niederschlag eines gelben Extraktivstoffs, der etwa 20 bis 47 Tausendtheile der Flüssigkeit beträgt, und eine dunkelbraune Farbe, ein kleberähnliches Ansehen, unangenehmen Geruch, bittern Geschmack besitzt; er wird an feuchter Luft feucht, und löst sich in Wasser auf, ohne Zersetzung zu erleiden. Diese Substanz wird durch Alkalien, Kalk, Galläpfelaufgufs, Bleizucker gefällt. Dennoch enthält meist aller I., auch wenn zur Abscheidung kein Kalk angewendet wurde, etwas Kalk, indem die Pflanzen selbst, oft auch das Wasser, etwas Kalk enthalten.

2) Aus getrockneten Blättern. Man trocknet die reifen Pflanzen 2 Tage lang im Sonnenschein von 9 bis 4 Uhr, drischt sie, um die Stengel von den Blättern zu trennen, und bewahrt letztere, bis zur Anstellung der Einweichküpen genug gesammelt worden, in Magazinen auf. Die frisch getrockneten Blätter müssen ohne Flecke sein, und sich zwischen den Fingern leicht zerreiben lassen. Im getrockneten Zustand erleiden die Blätter innerhalb 4 Wochen eine materielle Veränderung, die schön grüne Farbe derselben hat sich in ein lichtes Bleigrau umgewandelt, und bevor diese Farbeveränderung eingetreten, geben die Blätter kein P. ans Wasser ab, dagegen die möglichst gröfste Menge, wenn die bleigraue Farbe sich zeigt; später nimmt die Menge der Ausbeute immer mehr ab.

Um aus den trocknen Blättern I. zu bereiten, wird also verfahren: man weicht in der Einweichküpe dieselben mit einem 6mal gröfsern Volum Wasser ein, und läfst unter stetem Umrühren, um die schwimmenden Blätter niederzudrücken, 2 Stunden lang weichen. Nach Verlauf jener Zeit wird das schön grüne W. in die Schlagküpe abgezapft, denn läfst man es länger über den Blät-

20 *

tern stehen, so schlägt sich I. nieder und wird dadurch verloren. Heifses W., welches Einige empfohlen haben, ist nicht nöthig. Das Verfahren mit trocknen Blättern hat den Vortheil, dafs man aus den in Vorrath zur günstigen Zeit eingesammelten Blättern, unabhängig von der Witterung, I. gewinnen kann, dafs ferner die leicht zum Nachtheil ausschlagende Gährung durch eine weit kürzere Digestion ersetzt wird.

*Hastie* im *Glasgow Mechanic's Magazine* Vol. 2. p. 214., 228. Ein Aufsatz aus Calcutta über Indigobereitung in E. J. Bd. 8. S. 188. — *Weston* im *Quarterly Journal of Science* 1829. II. p. 296. — *Ure* das. 1830. I. p. 160. — D. t. T. 11. p. 171. — *Cochard* im Ind. T. 9. p. 75., 121. W. Z. Bd. 4. S. 532. — Ueber den Indigbau auf Cuba, D. p. J. Bd. 41. S. 156.; auf der Küste Coromandel, das. Bd. 38. S. 448.; am Senegal, *Annal. marit. et colon.* 1827. T. 1. p. 797.; in Cayenne, T. 12. p. 218.; in Südkarolina, *Partridge* in *Silliman American Journal* Vol. 18. p. 237.

Das Verfahren, um aus dem *Nerium* I. zu gewinnen, ist ganz dasselbe, nur hat man bei getrockneten Blättern heifses W. angewendet. Mit dem Waid verfuhr man ebenso, man wendete, wegen der weit geringern Lufttemperatur unserer Zone, lauwarmes W. an, schlug mit Kalkwasser nieder. Um die nicht geringe Menge des kohlens. Kalks aus dem I. zu schaffen, gebraucht man Salzsäure, wodurch er an Tiefe gewinnt. Man soll ohne Kalkwasser durchs Schlagen allein keinen I. aus Waid gewinnen, überhaupt, nach Mafsgabe der Wärme des Sommers, der Reife der Pflanze, 3, 4 bis 10 Loth von 100 Pfund; man rechnet im grofsen Durchschnitt bei günstigen Verhältnissen 8 Loth vom Centner. — I. aus d. *Alcea rosea*, D. p. J. Bd. 10. S. 514.

Man erhält Indigo im Handel aus: Bengalen, Coromandel, Madras, Manilla, Java; vom Senegal, Isle de France, Egypten; von Guatimala, Caraccas, Brasilien, (Südkarolina, Louisiana), den Antillen, westindischen Inseln, besonders St. Domingo. Er unterscheidet sich theils nach der Beschaffenheit der zur Darstellung angewendeten Species der *Indigofera*, deren Reife, theils und hauptsächlich nach dem bei der Bereitung befolgten Verfahren und etwanigen Verfälschungen.

Das Nähere hierüber und über die verschiednen Sorten, über die Fehler des I. enthält der Aufsatz von *Cochard* (siehe oben); der ostindische, brasilianische I. kommt in Kisten verpackt, der Guatimala und Caraccas, selten auch der Madras, in Suronen vor. In Berlin wird nur Bengal verbraucht, leichter, feiner für die Seidenfärberei, schwerer und mittel für die Wollenfärberei, Guatimala sehr selten, besonders auch deshalb, weil er mehrere Sorten enthält. Madras ist nicht viel werth. — Neue Sorte I., D. p. J. Bd. 42. S. 219.

Eigenschaften des Indigs. Er besitzt eine dunkelblaue, ins Violette, Purpurne stechende Farbe, ist geruch- und geschmacklos, derb, nimmt durch Reiben mit einem glatten harten Körper

Kupferglanz und F. an. Er ist bald leichter, bald schwerer als Wasser, was sowohl von fremden Beimengungen, als auch von der Behandlungsweise des Teigs bei dem Kochen, Pressen und Trocknen abhängt, (vergl. vorn S. 306.). In Wasser, kaltem Alkohol, Aether, Salzsäure, verdünnter Schwefels., kalten ätherischen und fetten Oelen ist der I. unlöslich, siedender Alkohol löst etwas auf, läſst es beim Erkalten fallen, so die Oele. (Das Nähere hierüber weiter unten.)

Der I. ist ein Gemeng von mehrern Farbstoffen und anderweitigen Substanzen; *Berzelius* fand in demselben eine dem Pflanzenschleim gleichende Materie, einen braunen, rothen und blauen F., auſserdem Eisenoxyd, Thonerde, Kalk, Magnesia, Kieselerde.

1) Indigleim, *Matière glutineuse d'indigo*, wird durch Säuren, nebst Kalk- und Magnesiasalzen, ausgezogen. Man behandelt I.pulver mit verdünnter Schwefels., sättigt die Flüssigkeit mit kohlens. Kalk, dampft zur Trockne ab, und löst den Rückstand in Alkohol; dieser hinterläſst nach dem Verdampfen ein gelbes, durchsichtiges Extrakt, welches sich in W. leicht löst, schwerer in sauren Flüssigkeiten, daher ziehen auch Säuren nur einen Theil desselben aus dem I. Er giebt durch trockne Destillation viel Ammoniak, stinkendes Oel, und verhält sich im Uebrigen dem Pflanzenleim analog.

2) Indigbraun, *Matière brune d'indigo*, findet sich mit Kalk verbunden, auch wohl mit einer Pflanzensäure, in beträchtlicher Menge im I., in schlechten Sorten in gröſserer Menge, als in guten. Man behandelt den mit Säure ausgezognen I. mit Aetzkalilauge in der Wärme, welche das I.braun auflöst; die Flüssigkeit geht schwer durchs Filtrum, ist schwarzbraun, ganz dunkel von Farbe, enthält etwas I.blau aufgelöst, auch noch im verdünnten Zustand fein eingemengt. Man neutralisirt das Alkali mit Essigs., dampft ab, und zieht aus dem Rückstand das essigs. Kali mit Alkohol aus.

Das Pigment ist schwarzbraun, fast schwarz, welche dunkle F. vom I.blau herrührt, und ist noch nicht völlig von andern Bestandtheilen des I. isolirt worden. Es ist fast geschmacklos, brennbar, giebt bei trockner Destillation Ammoniak und stinkendes Oel, mit Säuren in Wasser schwer lösliche, mit Alkalien lösliche, mit Erden sehr schwer auflösliche Verbindungen; der Kalk besitzt die Eigenschaft, das I.braun aus alkalischen Auflösungen vollständig niederzuschlagen. Chlor bedingt einen blaſs gelbbräunlichen Niederschlag, der aus I.braun und Salzs. besteht, und durch Chlor nicht weiter verändert wird; durchs Trocknen wird er wieder dunkel. — I.braun scheint auch im Waid vorzukommen.

3) Indigroth, (früher rothes Indigharz genannt), *Matière rouge d'indigo*, wird aus dem mit Säure und Alkali behandelten

I. durch Alkohol von 0,83 in der Siedhitze ausgezogen, denn in kaltem Alkohol ist es sehr wenig auflöslich. Die alkoholische Lösung ist dunkelroth, undurchsichtig, hinterläfst beim Destilliren das I.roth als ein schwarzbraunes Pulver, oder glänzenden Firnifs, welcher sich in Alkohol und Aether sehr wenig auflöst, letzter nimmt mehr auf, als erster, aus welchem das P. durch Wasser nicht gefällt wird. Alkalien lösen es nicht auf, conc. Schwefels. mit dunkelgelber Farbe, die Lösung wird durch Zusatz von W. nicht gefällt; Wolle zieht das P. aus der sauren Auflösung aus, färbt sich schmutzig gelbbraun. Chlor scheint dasselbe nicht zu zerstören, es wird gelb, aber nach dem Trocknen fast ganz wieder so dunkel als vorher. Das I.roth schmilzt in der Wärme, verbrennt mit heller Flamme, im luftleeren Raum setzt sich beim Erhitzen ein weifses krystallinisches Sublimat ab, dann unverändertes I.roth; ersteres scheint mit dem I.roth in sehr nahem Verhältnifs zu stehen, es wird durch Salpeters. in letzteres verwandelt, sogleich roth gefärbt.

4) Indigblau, *Indigo pur*, ($C_{45}H_{30}N_6O_6$), bleibt nach dem Behandeln des I. mit Säure, Alkali, Alkohol zurück, allein nicht im völlig reinen Zustand; es enthält noch Rückstände von den ausgezognen Stoffen, und erdige Substanzen. Um dieses P. möglichst rein zu gewinnen, mufs man den blauen Rückstand reduziren, dadurch farblosen I. gewinnen, welcher sich an der Luft oxydirt, und das reine blaue P. darstellt. Der feuchte blaue Rückstand wird deshalb mit Kalkhydrat, Eisenvitriol und heifsem W. in einer luftdicht verschliefsbaren Flasche vermischt, das I.blau durch Eisenoxydul im Kalkwasser löslich. Man giefst die klare gelbe Flüssigkeit ab, läfst sie durchfiltriren, wobei das farblose, reduzirte, im Kalkwasser gelöste I.blau sich durch den Sauerstoff der Luft oxydirt, und blau erscheint. Durch verdünnte Salzs. zieht man die anhängenden fremden Stoffe aus, wäscht dann mit W. ab.

Das reine I.blau, auf vorstehende Weise gewonnen, hat eine ins Purpurrothe stechende Farbe, zeigt den charakteristischen Kupferglanz im hohen Grad, das Pulver ist blau; es ist geruch- und geschmacklos, giebt bei 290° einen purpurnen Rauch, sublimirt sich in glänzenden purpurnen Blättchen, zarten Nadeln in Apparaten, wo die Luft Zutritt hat, wobei jedoch ein nicht unbedeutender Theil zerstört wird, es bleibt Kohle zurück; rasches Erhitzen liefert mehr Sublimat. Letzteres enthält eine ölige, braune Substanz, die man in warmen Alkohol auflösen und dadurch beseitigen kann; das spezif. Gewicht ist 1,35 nach *Crum*. (Man kann auch durchs Erhitzen von I. solches Sublimat erhalten, aber nicht blos mit brenzlichem Oel, sondern auch mit I.roth und

farblosen krystallinischen Substanz verunreinigt.) Das I.blau steht nach *Dumas* aus 72,34 Kohlenst., 11,13 Stickst., 3,93 Wasserst., 12,60 Sauerst., ist in Wasser und Aether unlöslich, desgleichen in kaltem, wenig in siedendem Alkohol löslich, letzter färbt sich blau, wird aber beim Erkalten wieder farblos; ganz gleich verhalten sich ätherische und fette Oele. Aetzende Alkalien und verdünnte Säuren lösen es nicht auf, Chlor zerstört es sogleich, verwandelt es in eine rostbraune lösliche Substanz, welche nicht wieder blau wird; ähnlich wirkt Jod und Brom. Concentr. Schwefels., besonders rauchende, löst das I.blau mit Wärmeentwickelung leicht auf, dabei erleidet das P., obschon die Auflösung intensiv dunkelblau erscheint, eine wesentliche Modifikation, es wird nämlich in Wasser löslich, und verbleicht am Licht, was mit dem I.blau im I. der Fall nicht ist, dieses ist völlig ächt, wird weder durch Licht, noch durch Luft, Alkalien, Seife, (Säuren) zerstört. (Das Nähere über die merkwürdigen Produkte weiter unten.) Salpeters. zerstört das I.blau, bildet I.säure, Kohlenstickstoffsäure, künstliches Harz, Bitterstoff, (vergl. vorn S. 138.).

Das I.blau wird durch leicht oxydirbare Stoffe, bei Vorhandensein von Alkalien oder alkalischen Erden, leicht reduzirt, z. B. durch unvollkommen oxydirte Körper, welche ein Bestreben haben, sich vollständiger mit Sauerstoff zu verbinden, als durch schweflige, phosphorige Säure und deren Salze, durch Eisenoxydul- (bei der Vitriolküpe, Fayanceblau), (Manganoxydul-), Zinnoxydulsalze und die diesen entsprechenden Chlorverbindungen, als Zinnchlorür, Eisenchlorür, Zinnoxydulkali (Kastenblau, Schilderblau). Findet in solchen Fällen, bei Vorhandensein von freiem Alkali, eine Reduktion des I.blaues statt, so oxydiren sich die genannten Materien auf Kosten des Sauerstoffs des I.blaues, Eisenoxydul, Zinnoxydul werden Oxyde, schwefligs. Salze werden zu schwefels. Salzen etc. Aufser den genannten Stoffen wirken auch noch mehrere Schwefelmetalle auf I.blau unter denselben Bedingungen reduzirend, sowohl + als — elektrische, als Schwefelkalium, S.calcium, S.spiefsglanz, S.arsenik (Opermentküpe, Schilderblau), auch Schwefelsalze, besonders solche, die das gelbe Schwefelarsenik (Operment) als — el. Glied enthalten. Eine gleiche Wirkung äufsern gährende vegetabilische Substanzen auf das I.-blau, als Waid, Krapp, Kleie, Rohzucker, (Melasse) Stärkesyrup, wahrscheinlich durch Erzeugung von Kohlen- und Essigsäure auf Kosten des Sauerstoffs des I.blaues, denn Essigs. und essigs. Salze finden sich in der Flüssigkeit der warmen Waidküpe, wo man den I. durch Krapp, Waid, Kleie reduzirt.

Darstellung des farblosen, reduzirten I.blaues, *Indigotine*, *Indigo reduit*. Man behandelt gereinigtes I.blau (vergl. vorn Seite

310.) mit Eisenvitriol und Kalkhydrat, man stellt eine kalte Küpe an (die Verhältnisse siehe unten), und füllt dann die ganze klare, hell weingelbe Flüssigkeit mittelst eines Hebers in eine Flasche, setzt einige Tropfen ausgekochte, luftfreie Essigs. oder conc. Schwefels. hinzu, und verpfropft die Flasche völlig gefüllt. Es schlägt sich nun der aufgelöst gewesene reduzirte I. in weifsen Flocken, Krystallschüppchen nieder; man süfst die Masse auf einem Filter mit luftfreiem ausgekochten W. aus, prefst zwischen ungeleimten Papier aus und trocknet dieselbe im luftleeren Raum. Man kann auch mittelst schwefels. Ammoniaks das I.blau reduziren und auflösen, und den aufgelösten I. mit Salzs. niederschlagen.

Der reduzirte I. ist theils weifs im Moment der Ausscheidung, theils grauweifs von Farbe, seidenglänzend, wird sehr leicht grünlich und blaugrün an der Luft, sodann blau, wobei er, nach *Liebig* 11,5$\frac{0}{0}$, nach *Berzelius* 4,2$\frac{0}{0}$ Sauerst. aufnimmt. Er ist geruch- und geschmacklos, in W. unlöslich, ausgekochtes, völlig luftfreies W. verändert ihn nicht, aber frisches lufthaltendes färbt ihn blau; er löst sich in Alkohol, Aether mit gelber F., nicht in verdünnten Säuren, aber in conc. Schwefels., wobei wahrscheinlich eine theilweise Zersetzung dieser, und Bildung von Unterschwefelsäure stattfindet; die F. der Auflösung ist blau. Aetzende Alkalien, auch die kohlens. Salze derselben, alkalische Erden, lösen reduzirten I. leicht mit weingelber F. auf, allein in Berührung mit Luft werden diese Lösungen sogleich entmischt, es oxydirt sich der reduzirte I. und scheidet sich als I.blau aus, einen purpurnen, ins Kupferrothe gehenden Schaum bildend, welcher sich auf der kalten und warmen Küpe zeigt und andeutet, dafs die Küpenflüssigkeit reduzirten löslichen I. enthält; je schöner diese Blumen an der Oberfläche sich zeigen, desto mehr I. hat sich bereits aufgelöst.

Auch mit andern Basen läfst sich der reduzirte I. durch doppelte Wahlverwandtschaft verbinden, ausgenommen mit Kupfer-, Zink-, Quecksilberoxyd, welche ihn oxydiren; diese Verbindungen sind weifs, zum Theil krystallinisch, werden an der Luft schnell blau, geben bei der Sublimation I.blau. Mit Kalk hat *Berzelius* eine zweifache Verbindung entdeckt, eine in Wasser leicht lösliche, und eine schwer lösliche citronengelbe, welche einen Ueberschufs an Kalk enthält; sie bildet sich in der kalten und warmen Küpe, in letzterer bei einem zu reichlichen Zusatz von Kalk. Diese Verbindungen des reduzirten I. mit Basen kann man nicht als Salze betrachten, da die alkalische Reaktion der letztern dadurch nicht aufgehoben ist.

*Le Royer* u. *Dumas* in S. n. J. Bd. 6. S. 277. — *Crum* das. Bd. 8.

S. 22. — *Liebig* das. Bd. 21. S. 59. — *Dumas* Analyse des I.blaues, P. A. Bd. 29. S. 93.

Behandelt man I.blau (nicht Indigo) mit rauchender Schwefels., so löst es sich darin leicht unter Wärmeentwickelung auf, gewöhnliche Schwefels., selbst ganz concentrirte, löst es nicht so gut auf. Man nimmt 6 Theile der rauchenden auf 1 Th. I.blau, eine Erhöhung der Temperatur ist zur Beschleunigung der Auflösung dienlich. Durch die Einwirkung der Schwefels. wird die Natur des blauen P. auf eine ausgezeichnete Art verändert, ohne dafs aber die Intensität der Farbe beträchtlich abgenommen hat. Es entsteht eine blaue Verbindung mit Schwefels., zweitens eine solche mit erzeugter Unterschwefels., drittens eine Verbindung von Schwefels. mit I.purpur (Phönicin, *Phénicine* von *Crum* genannt), einer eigenthümlichen aus I.blau erzeugten Substanz. Diese 3 Verbindungen sind in einem Ueberschufs von Schwefels. aufgelöst. Je concentrirter das Vitriolöl ist, je mehr es wasserleere Säure enthält, desto mehr erzeugt sich blaue Unterschwefels., nicht rauchende Säure giebt mehr blaue Schwefels.; letztere läfst auch, mit W. verdünnt und filtrirt, einen nicht unbeträchtlichen Rückstand von I.purpur, was Vitriolöl nicht thut. Selbst wasserfreie Schwefels. in Dämpfen verbindet sich mit I.blau zu einer purpurnen Flüssigkeit.

Will man aus der tief dunkelblauen Flüssigkeit die beiden blauen Säuren rein darstellen, so wird dieselbe mit 40mal so viel Wasser verdünnt, filtrirt, und in die Flüssigkeit gut gewaschne Flockwolle, oder Flanell gelegt, mit welchem sich die blauen Säuren verbinden, indem in der Flüssigkeit die freie Schwefels. und etwanige fremde Beigemengsel bleiben. Die Wolle wird dann rein gewaschen, mit kohlens. Ammoniak behandelt, welches die beiden blauen Säuren neutralisirt und eine blaue Flüssigkeit darstellt, welche bei 60° zur Trocknifs gebracht, der Rückstand mit Alkohol von 0,833 übergossen wird, wodurch das blaue unterschwefels. Salz sich auflöst, das blaue schwefels. Salz aber ungelöst zurückbleibt. Aus beiden Salzen werden durch Präcipitiren mit essigs. Bleioxyd und Behandeln der Niederschläge mit Schwefelwasserstoffgas und Abdampfen die zwei blauen Säuren gewonnen. Sie können beide durchs Abdampfen trocken dargestellt werden, besonders die blaue Schwefels., sie werden indefs an der Luft etwas feucht, lösen sich in Wasser auf, die blaue S.säure auch in Alkohol, riechen nicht unangenehm, schmecken sauer, zusammenziehend.

Aus diesem Verhalten und namentlich dem gegen Basen, ergiebt sich, dafs das I.blau sich nicht wie eine Salzbase gegen die Säuren verhält, sondern eher wie eine Säure, da es in die Salze, gleich wie das Brandöl des Holzessigs und das Terpenthinöl des Terpen-

thins in die Harzseifen, mit eingeht. Das blaue P. beider Säuren wird durch Zink, Eisen, ohne Entwickelung von Wasserstoffgas, reduzirt, gleichfalls durch Schwefelwasserstoffgas, Zinnchlorür bei gelinder Erwärmung, die Flüssigkeit wird gelb gefärbt. Eine gleiche Reduktion und Farbenveränderung erleidet das blaue P. auch in den Salzen dieser Säuren, jedoch in allen Verhältnissen nur dann, wenn eine Base vorwaltet, nie im völlig neutralen Zustand. Die blauen Salze schmecken schwach salzig, aber nach I., krystallisiren nicht, trocknen zu dunkelblauen stark kupferglänzenden Massen ein, geben, wie die trocknen blauen Säuren, durch trockne Destillation schwefligs. Gas, schwefligs. Ammoniak. Es ist merkwürdig, dafs die blauen schwefels. Alkalien durch ungefärbte schwefels. und andere Salze aus der Auflösung in Wasser gefällt werden.

Indigblau-schwefels. Kali, *Céruleo-sulfate de potasse*, erhält man einmal auf direktem Weg, oder auch dadurch, dafs man die blaue Wolle mit einer Auflösung von kohlens. Kali auszieht, die eingedampfte Masse mit Alkohol vom unterschwefels. Salz befreit. Man stellt es für den Handel, unter dem Namen von niedergeschlagnem Indigo, Indigkarmin, blauen K., *Indigo soluble*, also dar: man löst I. in 10 Theilen conc. Schwefels. auf, verdünnt die Auflösung nach 24 Stunden mit dem 10fachen Gewicht W., filtrirt und setzt kohlens. Kali, die Säure unvollkommen neutralisirend, hinzu, wodurch ein blaues Pulver niederfällt; das gleichzeitig entstandne schwefels. Kali macht das blaue schwefels. Kali niederfallen, während das unterschwefels. Kali aufgelöst bleibt. Es ist ein dunkelblaues, kupferglänzendes Pulver, löst sich in 140 Theilen kaltem, weit leichter in kochendem W. auf. Man bedient sich desselben als Farbe, auch um Stärke damit blau zu färben, Neublau (Waschblau); man formt die mit etwas Stärkekleister und blauem Salz gemengte Stärke in Täfelchen.

I.blau-schwefels. Ammoniak, ebenso dargestellt, als ersteres, ist beträchtlich leichter löslich in W. — I.blau-schwefels. Kalk, *Céruleo-sulfate de chaux*, wird erhalten, wenn man die saure, mit W. stark verdünnte, Flüssigkeit so lange mit kohlens. Kalk behandelt, bis sie neutralisirt worden, darauf filtrirt, um den ungefärbten Gyps abzusondern, den man noch mit W. abwäscht, bis er purpurn aussieht. Die Flüssigkeit abgedunstet und mit Alkohol versetzt, giebt einen blauen flockigen Niederschlag, der in W. leichter löslich ist, als gewöhnlicher Gyps, und zu einer ins Purpurne spielenden Haut eintrocknet. — I.blau-schwefels. Thonerde, durch doppelte Wahlverwandtschaft, dunkelblau, nach dem Trocknen schwarzblau, in W. löslich.

Das in allen diesen Salzen enthaltne blaue P., Coerulin, *Céruline*, wird durchs Sonnenlicht zerstört, wird grünlich-grau,

ätzende Alkalien und alkalische Erden machen die blaue F. sogleich gelbbraun, war die Auflösung aber stark verdünnt, erst grün, dann gelb, nicht so die kohlens. Salze derselben. Salpeters. zerstört das P. schnell. Nach *Crum* besteht es aus 57,18 Kohlenst., 8,79 Stickst., 4,71 Wasserst., 29,32 Sauerst. (?), er hält es für eine Verbindung von I.blau mit Wasser (?).

Phönicin, *Phénicine*, oder I.purpur mit Schwefels. verbunden, erhält man, wenn man die Auflösung des I.blaues in conc. Schwefels. nach einigen Stunden mit W. verdünnt filtrirt; es scheint ein Zwischenkörper zu sein, in welchen sich das I.blau verwandelt, ehe es in lösliches Coerulin übergeht; es findet sich auch in gröfserer Menge kurz nach dem Behandeln mit Schwefels. als später. Es ist dunkelblau, löst sich allmälig in W. auf, giebt abgedampft einen blauen Rückstand, ganz von dem Ansehen der blauen Säuren; setzt man ein Salz hinzu, so erfolgt ein purpurner Niederschlag, eine Verbindung von I.purpur, Schwefels. und der Base des zugesetzten Salzes. Der I.purpur wird durch oxydirbare Körper reduzirt, wenn ein freies Alkali oder alkalische Erde vorhanden ist, löst sich mit gelber F. auf, wird an der Luft wieder blau. Nach *Crum* soll im Phönicin I.blau mit halb so viel Wasser verbunden sein, als im Coerulin (?). — *Gmelin* in P. A. Bd. 3. S. 341.

Beim Einkauf des I. leitet den Kaufmann und den Färber meistens nur die aus vielfältiger Uebung erlernte Beurtheilung der Güte nach Farbe, Glanz, Härte, Reinheit der Substanz im Innern, Leichtigkeit oder Schwere, Form der Stücke u. a. m.; allein so gewandt auch der eine und der andere Kenner sein mag, so ist er doch nicht im Stande, den wahren Gehalt an blauem P., dem einzig nutzbaren im I., ohne chemische Prüfung mit Genauigkeit anzugeben.

Die Probe mit Chlorwasser wird folgendermafsen angestellt. Es ist bekannt, dafs das Chlor das I.blau zerstört, nicht das I.roth, I.braun, welche mit erzeugter Salzs. sich aus der schwefels. Auflösung in Flocken abscheiden, desgleichen wirkt das Chlor auch auf den im I. enthaltnen Pflanzenleim. Wenn man daher reines I.blau in 10 bis 12 Theilen conc. Schwefels. auflöst und mit einer bestimmten Menge W. verdünnt, so dafs in 500 oder 1000 Theilen der Flüssigkeit 1 Th. I.blau enthalten ist, und eben so auch einen Theil des zu prüfenden I. auflöst und verdünnt, sodann in eine graduirte Röhre ein bestimmtes Mafs von der einen und der andern Auflösung und so lange Chlorwasser dazugiefst, bis die blaue Farbe durch Grün so eben ins Rostbraune übergeht, dann abliest, wie viele Raumtheile des letztern man hinzugesetzt hat, so kann man danach ungefähr den relativen Gehalt des geprüften I. an I.blau finden, denn dieser mufs sich verkehrt proportional dem Volum des verbrauchten Chlorwassers verhalten (vergleiche Bd. I. 1. S. 190.). Allein, wenn auch die Probe ge-

schickt angestellt wird, so gewährt sie doch kein genaues Resultat, 1) weil die andern im I. enthaltnen Stoffe auf das Chlor wirken, daher jeder I. besser erscheint, als er wirklich ist, indem mehr Chlorwasser verbraucht wird, als nöthig gewesen wäre, das I.blau allein zu entmischen; 2) weil, wenn man die Auflösung des I.blaues aufbewahrt, dieselbe sich entmischt, besonders im verdünnten Zustand, selbst vor dem Licht geschützt; 3) weil das Chlorwasser selbst sich unaufhaltsam verändert. Auch kommt sehr viel darauf an, dafs man zum Auflösen Vitriolöl anwendet, weil dieses wenig I.purpur bildet, und eine hinlängliche Menge. — Um diese Uebelstände zu vermeiden, hat man gerathen, den I., so wie das I.blau, nicht in Schwefels. aufzulösen, sondern höchst fein gepulvert ins Chlorwasser zu schütten, welches man abgemessen hat.

Eine andere, gewifs genauere, aber umständlichere, Prüfungsweise ist die von *Pugh* vorgeschlagne, von *Berzelius* verbesserte; sie beruht darauf, I. durch eine angestellte kalte Küpe zu reduziren, den aufgelösten I. niederzuschlagen und oxydirt zu wiegen. Zu dem Ende werden 100 Gran fein gepulverter I., eben so viel frisch gebrannter Marmor abgewogen, desgleichen 200 Loth Regenwasser in einem Mafsglas abgemessen; man löscht von diesem W. den Kalk, reibt den I. mit W. und Kalkhydrat auf einem Reibstein sorgsam und schüttet dann den Brei in eine Flasche, spühlt mit W. ab, damit nichts verloren gehe, und fügt das übrige hinzu. Darauf digerirt man die Flüssigkeit bei 80 bis 90° im Wasser- oder Sandbad mehrere Stunden lang, wobei das I.braun mit dem Kalk eine unauflösliche Verbindung eingeht; ein Zusatz von 200 Gran frisch bereiteten reinen Eisenvitriol bedingt die Reduktion des I.blaues. Nachdem die Flüssigkeit in der gut verschlofsnen Flasche sich geklärt hat und erkaltet ist, zieht man von derselben 50 Loth klare Auflösung mittelst eines Hebers ab, setzt etwas Salzs. hinzu, um den Kalk in Auflösung zu erhalten, und läfst den reduzirten I. sich an der Luft oxydiren und niederschlagen. Hat sich der Niederschlag abgesetzt, so wird derselbe auf einem gewognen Filtro gesammelt, abgewaschen, bei 100° getrocknet, gewogen, und das Gewicht des Niederschlags mit 4 multiplizirt. So erhält man die Gewichtsprozente des im angewendeten I. enthaltnen I.blaues. — Diese Prüfungsweise giebt ein weit richtigeres Resultat, als alle andern, obschon ein geringer Verlust an I.blau nicht vermieden werden kann, und daher der Gehalt um ein Geringes zu niedrig ausfällt.

*Chevreul's* Angaben den I. zu prüfen stehen dieser nach, er rathet auch eine kalte Küpe anzusetzen, aber in derselben auszufärben, um aus der Nüance Folgerungen zu machen. D. t. a. a. O. p. 219. D. p. J.

Bd. 25. S. 534. — *Dalton* I.probe, J. d. p. I. Bd. 7. S. 275. — *Chevallier* Methode I. aus blauen Tuchlappen auszuziehen, D. p. J. Bd. 41. S. 156. — *Pajot-Descharmes* I.probe, R. i. T. 5. p. 144.

*Ure* theilt a. a. O. die Resultate der Untersuchung von 17 Sorten ostindischen und 9 Sorten westindischen I. mit. Er fand die geringste Menge I.blau in ostindischem I., in einer Mittelsorte Oude 27¾ %, den gröfsten zu 75 %; den geringsten in einem westindischen I. zu 19 %, den gröfsten im Caraccas-Flor 54½ %.

*Thomson* über I., in D. p. J. Bd. 3. S. 350. — *Dalton* desgl., das. Bd. 16. S. 230. — *Berzelius* das. Bd. 25. S. 482. — E. J. Bd. 8. S. 188. — *Ure* im Ind. T. 8. p. 255.

Im preufsischen Staat sind an Indigo eingeführt worden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1828 | 14,244 Centner. | 1830 | 16,318 Centner. |
| 29 | 11,671 „ | 31 | 11,536 „ |

Bereits oben Seite 308 ist gesagt worden, dafs auch der Waid, *(Isatis tinctoria)*, *pastel*, *vouëde*, *woad*, I. enthalte, und letzter aus ihm gewonnen werden kann. Seit undenklichen Zeiten hat man mittelst W. blau gefärbt. In frühern Jahrhunderten blühte der W.bau in Thüringen, in der güldnen Aue, Erfurt, Langensalza, Gotha, Tennstädt, ehe durch das Bekanntwerden des I. eine wichtige Reform in der Färberei veranlafst wurde; jetzt baut man sowohl in Thüringen, als im Regbzk. Posen, in Schlesien, und anderswo im preufs. Staat W. (In Frankreich unterscheidet man den *pastel*, unsern W., von *vouëde*, einer Varietät desselben, welche im nördlichen Frankreich kultivirt wird und nach *Chevreul* weniger I. liefert.) Man verdankt letzterm eine Analyse des W., wonach derselbe folgende Materien enthält: Chlorophyll, Wachs, I., eine stickstoffhaltige, in der Wärme gerinnende, eine gelbe Substanz, Riechstoff, Gummi, Zucker, Essigsäure, citronens., phosphors., schwefels. Kalk, essigs. Ammoniak, schwefels., salpeters., salzs. Kali, phosphors. Magnesia, Eisenoxydul, Manganoxydul.

Man bringt die W.blätter theils getrocknet in den Handel, theils präparirt in Form von kleinen Ballen, *en pains*, *coques*, *balls*, im gegohrnen Zustand, die älteste Weise. Man schneidet die Blätter der Pflanze, welche im März gesäet wird, im Juni zum erstenmal, später ein zweites- und auch wohl drittesmal, doch ist die Güte der letztern Schnitte beträchtlich geringer. Die Blätter werden theils vor dem Mahlen gewaschen, um sie vom Sand zu befreien, theils nicht; das Mahlen geschieht unter vertikalen Mühlsteinen, der Brei wird in Haufen geschlagen, und bleibt 14 Tage lang unter Schoppen liegen; darauf wird derselbe in Ballen mit den Händen geformt, diese auf Horden getrocknet, und über gedieltem Boden in Haufen aufgeschüttet; sie fangen bald an sich zu erhitzen, geben einen ammoniakalischen Geruch von

sich, eine Folge stattfindender Zersetzung der enthaltnen stickstoffreichen Materie. Um den W. zu verbessern, pflegt man ihn auch noch dem Angiefsen zu unterwerfen, man zerschlägt die Ballen, feuchtet sie an, schlägt die Masse in Haufen, läfst sie nochmals gähren, und formt dann wieder Ballen. Allein sehr leicht kann bei diesen Operationen der W. statt verbessert, verdorben werden. Man hat daher in neuerer Zeit immermehr den ohne alle vorgängige Präparation getrockneten W.blättern den Vorzug gegeben, sie bedingen, zur warmen W.küpe verwendet, eine kräftige Desoxydation und Auflösung des I., eine sichere Führung der Küpe, müssen aber in dieser erst in Gährung gesetzt werden.

*Morina* über Kult. d. W. u. Gewinn. v. I. aus demselben, B. K. u. Gbl. 1826. S. 659. — *Wuy* blaue F. aus I. u. W., Br. d'i. T. 6. p. 279.

---

## Ueber die Anwendung des Indigs in der Färberei und Zeugdruckerei.

Da der I. an sich in Wasser unlöslich ist, und nur im aufgelösten Zustand in die Faser der Wolle, der Gespinnste und Gewebe aus Wolle, Baumwolle, Flachs, Seide eindringen kann, so mufste man auf Mittel sinnen, denselben in W. löslich zu machen. Dies geschieht nun entweder dadurch, dafs man ihn reduzirt, sei es mittelst Metalloxyden und Metallen, die leicht Sauerstoff aufnehmen, wie bei der kalten Küpe, oder durch die Wirkung gährender Substanzen, wie bei der warmen Küpe, wodurch er in alkalischen Flüssigkeiten löslich wird, oder endlich durchs Auflösen in Schwefelsäure.

1) Warme Küpe.

*a*) Waidküpe, Waidindigküpe, *cuve au pastel, guède, (cuve de vouëde), pastel vat.* Ehe der I. in Europa bekannt und gebräuchlich war, färbte man mit dem im W. enthaltnen I., woher der Name W.küpe; später fügte man I. zu, vermehrte dadurch die Intensität der blauen Farbe, da im W. nur wenig I. enthalten ist. So entstanden die W.küpen, die jetzt statt erster gebräuchlich sind. Die färbende Kraft einer solchen K. beruht auf der Lösung von reduzirtem I. in einer mit Wasser verdünnten Aetzkalilauge oder Kalkwasser, je nachdem bei der Anstellung der W.küpe blos Kalk, oder Pottasche und Kalk angewendet wird.

Die K. sind theils von Kupfer, theils von Eisen, Holz, letztere nur bei Dampfheitzung anwendbar. Die Gröfse derselben ist natürlich verschieden; folgende Dimensionen sind die mittlern: 7½ Fufs Tiefe, unten 4, oben 5 F. Weite; sie sind so eingemauert, dafs das Feuer nicht den Boden, sondern die Wände derselben bis zur halben Höhe umspühlt. So weit ist die K. auch unter den

Boden der Werkstatt versenkt, mit dem Obertheil steht sie über der Sohle hervor und ist mit einem Mantel von Mauerwerk umgeben, um die Wärme zusammenzuhalten. 3 bis 3½ Fufs unter dem obern Rand liegt ein eiserner Ring, die Trift, *champagne,* über welchen ein Netz gespannt wird, damit die Waare mit dem Bodensatz, *pied*, *pâtée,* nicht in Berührung komme.

*Le Maistre* über Dampfheitzung für W.küpen, D. p. J. Bd. 33. S. 101.

Zum Anstellen, *monter*, der K. sind erforderlich: 1) Waid, präparirter (gegohrner) oder blos getrockneter, welcher letztere in der K. erst in Gährung gesetzt werden mufs, und dann eine kräftigere Wirkung ausübt, als der präparirte W., welcher sehr unzuverlässig ist, indem er schon in faulender G. gewesen sein und dadurch die Eigenschaft verloren haben kann, eine saure G. einzuleiten. 2) Indigo, auf einer Farbmühle feingemahlen, 3) Röthe oder Krapp, 4) Pottasche, 5) gebrannter Kalk, (6) Kleie. In Frankreich setzte man gewöhnlich auch Wau hinzu, keine Pottasche.)

Eine Indigmühle ist auf Tafel XIX. Fig. 1. und 2. dargestellt. a ein vierkantiger eiserner Kessel, im Boden cylindrisch, welcher in einem hölzernen Gestell aus Bohlen ruht; er ist mit einem eisernen Deckel b bedeckt, der aus 2 Hälften besteht, zwischen denen sich der Stab c hin- und herbewegt, in Folge einer ihm durch die Zugstange d mitgetheilten Bewegung. Vermittelst dieser Vorrichtung wird ein Rahmen e, welcher im Kessel mittelst 2 Spitzen e′, e′ befestigt ist, in eine hin- und hergehende Bewegung gesetzt, welche er 6 eisernen Walzen f, f, f, von denen je 3 auf jeder Seite des Rahmens liegen, mittheilt, die den I., welcher mit Wasser hineingeschüttet worden, aufs feinste zerreiben. Ist der I. fein genug, so wird er mittelst des Hahns g, der mit einer Schraube verschlossen ist, abgelassen; diese Einrichtung hat den Vortheil, dafs im Rohr des Hahns keine I.stückchen sich der Wirkung der Walzen entziehen können.

Die K. wird mit Flufswasser gefüllt, Feuer angezündet, die Ingredienzien hinzugethan, bei präparirtem W. weniger, bei blos getrocknetem W. mehr Kalk; währenddem wird das Wasser bis 70° erwärmt, und so lange in dieser Temperatur erhalten, bis sich Spuren der Desoxydation und Lösung des I. zeigen, welche, nach Mafsgabe der Umstände, nach 12 Stunden bis nach einigen Tagen erfolgt. Die ersten Zeichen, dafs die K. herangekommen, die Lösung des I. stattfindet, sind blaue Blasen, die Blume, *fleure de cuve*, *fleurée*, *flower,* welche emporsteigen, und wegen eines seifenartigen Zustands der Flüssigkeit einige Zeit, ehe sie zerplatzen, auf der Oberfläche stehen bleiben; es zeigen sich blaue, kupferglänzende Adern und ein gleicher Schaum. Die F. der Flüssigkeit geht aus Blau in Grün über, ein stechend ammoniakalischer Geruch giebt sich zu erkennen. Ist die Auflösung des I. vollendet, so zeigt sich eine essigähnliche Säure in der K., welche

alles Alkali neutralisirt, selbst vorwaltet, daher es nöthig wird, durch Kalk dieselbe abzustumpfen. Der Zeitpunkt, wenn dies geschehen mufs, läfst sich nicht im Allgemeinen fest bestimmen. Hatte die K. von Anfang an einen gehörigen Zusatz von Kalk erhalten, so zeigt sich nun eine weingelbe, klare Farbe, war dies nicht der Fall, so erlangt sie dieselbe erst durch den spätern Kalkzusatz; hierauf beruht jedoch kein wesentlich verschiednes Verfahren.

Von Vielen wird das Anstellen und Führen einer K. als eine überaus schwierige Sache geschildert, man befolgt ein gewisses Verfahren ganz empirisch, ohne im Geringsten zu ahnden, worauf es wesentlich ankommt, nach welchen Grundsätzen man verfahren mufs. Daher denn die vielen Klagen über die Unfälle bei der K.führung und die mancherlei Geheimmittel, durch die man sich zu schützen wähnt.

Sobald die K.flüssigkeit weingelb ist, und an der Luft blau wird, vergrünt, *déverdir*, ist die K. zum Färben bereit, und in einem desto bessern Zustand, je mehr sie Kalk enthält, ohne aber im Geringsten neutral zu sein. Das Färben in der K. kann 3 bis 6 Monate fortgesetzt werden, nach Verhältnifs der Gährungsfähigkeit des Waids. Von Zeit zu Zeit mufs Röthe (Krapp), Kleie zugefügt werden, um die G.fähigkeit des Bodensatzes aufzufrischen, ferner I. und Pottasche, welche durch den Prozefs des Färbens der K. entzogen werden. Die Menge des I. richtet sich nach dem Bedürfnifs, ob helles oder dunkles Blau gefärbt werden soll.

Während der fortgesetzten Führung der K. ist dieselbe zweien Unfällen ausgesetzt; der eine ist der häufiger eintretende, das Scharf- oder Schwarzwerden der K., der andere das Durchgehen derselben; beide werden von dem Färber hauptsächlich durch den Geruch erkannt, der sich aber nicht definiren läfst. Das Scharf- oder Schwarzwerden, *cuve rébuté, rebut*, *thrown back*, beruht in der Anwendung von zu vielem Kalk, wodurch die Flüssigkeit entweder neutral, oder gar alkalisch wird. Dieser Fehler giebt sich durch ein schwächeres Vergrünen zu erkennen, durch ein dunkelgrünes, fast schwärzliches Ansehen der K.flüssigkeit, eine mattblaue Blume, durch eine Kalkhaut. Mittel dagegen sind, bei einem noch geringen Grad von Scharfwerden, Kleie in Beutel gebunden in die Flüssigkeit zu bringen und so lange in derselben zu lassen, bis der normale Zustand wieder eingetreten ist; ist aber dieses Uebel in einem sehr hohen Grad vorhanden, so dafs Kleie nicht rasch genug hilft, so setzt man eine Abkochung von Waid, Krapp und Kleie zu; starke Säuren sind eher für den Augenblick nachtheilig. (Man empfiehlt Eisenvitriol, dessen Säure Kalk und Gyps fällt, und dessen Eisenoxydul den I. reduzirt und löslich macht.) — Das Durchgehen der K., *cuve coulée*, *décomposée*, *putre-*

*putrefaction*, ist ein dem vorigen entgegengesetzter Uebelstand, er beruht in dem Uebergang der sauren G. in die faulende, wodurch die G.fähigkeit des W. verloren geht. Ein solcher Zustand kann nur in der ersten Zeit der Führung einer K. eintreten, wo der W. noch viele Kraft hat, und sehr wenig I. gelöst ist; bei einer stark mit I. besetzten K. tritt derselbe so leicht nicht ein. In beiden Fällen, dem Schwarzwerden und Durchgehen, befördert das Erhöhen der Temperatur der K.flüssigkeit den abnormen Zustand.

Beim Ausfärben in der K. verfährt man also: Flockwolle wird in ein Netz gethan, und durch Stöcke untergetaucht, Gewebe werden mit eisernen Haken unter der Flüssigkeit hin- und hergezogen, Garne mit den Händen bearbeitet. Man mufs alles unnöthige Rühren und Bewegen der Flüssigkeit vermeiden, um dem Sauerstoff der Luft keine grofse Fläche darzubieten, weshalb mechanische Vorrichtungen, wie Walzen, in der K. nichts taugen. Die zu färbenden Materialien nehmen das erste Mal, dafs sie mit der K.flüssigkeit in Berührung kommen, soll die F. eine dunkle sein, nicht den Grad der intensiven Färbung an; nach etwa ¾ Stunden Bearbeitung nimmt die F. an Intensität nicht mehr zu. Man mufs die Stoffe dann an der Luft vergrünen lassen, worauf sie wieder von Neuem in der K. Indigo aufnehmen können. Bei der Bearbeitung in der K. mufs möglichst vermieden werden, die Stoffe mit der Luft theilweis in Berührung zu bringen, oder Luftblasen unter die Gewebe kommen zu lassen, weil dadurch schwarze Flecke bedingt werden. Färbt man Stoffe, wie Baumwolle, die vorher mit einem Alkali behandelt worden sind, so mufs die K. weniger Kalk enthalten, weil sie sonst leicht scharf wird.

Ist nach Ablauf einer gewissen Zeit die G.kraft erloschen, was sich dadurch zu erkennen giebt, dafs die darin gefärbten blauen F. durch nachmaliges Behandeln mit Alkalien mehr verlieren, als sich gehört, so färbt man die K. rein aus, und giefst die Flüssigkeit weg, denn dann ist nicht aller I. reduzirt, sondern zum Theil blos beigemengt, welcher sich nur mechanisch auf der Faser absetzt, statt sich mit ihr chemisch zu verbinden. Dennoch läfst jedes auf der K. blaugefärbte Tuch, oder Zeug, nach der Färbung mit Alkalien gewaschen, etwas I. fahren.

Theorie der Waidindigküpe. Die grofse Menge Extraktivstoff im W., im Krapp, der Zucker in diesem und das Stärkemehl und Kleber in der Kleie und dem W. bedingen, mit warmen Wasser aufgelöst, bald eine Gährung, eine Aufnahme von Sauerstoff, sowohl aus der Luft, als vornämlich aus dem I., welcher zum Theil im W. enthalten, gröfstentheils aber fein zerrieben zugesetzt wird. Hiedurch wird derselbe desoxydirt, in alkalischen Auflösungen

löslich; zugleich löst sich aber auch I.roth mit auf. Wendet man blos Kalk an, keine Pottasche, so löst er sich im Kalk, hat man aber Pottasche und Kalk zugethan, in der Kalilauge leichter auf. Aufserdem schlägt der Kalk auch das I.braun nieder, welches sich sonst würde im Kali mit aufgelöst haben. Ein zu reichlicher Kalkzusatz verursacht eine unlösliche Verbindung des Kalks mit dem reduzirten I. (vergl. vorn S. 312.), setzt also einen Theil desselben aufser Thätigkeit; ebenso verbindet er sich auch mit dem Extraktivstoff. In Folge der eingetretnen Gährung erzeugt sich Kohlensäure, Essigsäure, Ammoniak, erstere neutralisiren einen Antheil Kalk, weshalb ein steter Zusatz auch schon dieserhalb nöthig ist; es findet sich eine ziemlich bedeutende Menge kohlens. Kalk im Bodensatz und an den Wänden der K. abgeschieden. Im normalen Zustand der K. zeigt sich kein freier Kalk in derselben, sondern freie Säure. Hat die entwickelte Kohlens. und Essigs. den Kalk allmälig vollständig gebunden, so kann der reduzirte I. nicht mehr gelöst bleiben, sondern schlägt sich nieder und wird endlich durch die fortwährende Einwirkung des sich zersetzenden Extraktivstoffs selbst entmischt.

Auf der W.küpe werden gefärbt: 1) alle ächt blauen Tuche, Zeuge, Garne, 2) die meisten dunkeln Farben bekommen auf ihr einen Grund, *pied*, *ground.* Küpenblau ist die ächteste Farbe (ebenso auch gallussaures Eisenoxyd). Oft giebt man den küpenblauen Farben einen violetten Farbeton durch das Schauen (oder Schönen), man bringt die geblauten Tuche, Zeuge, nach vorherigem Spühlen, in eine siedende Auflösung von schwefelsalzs. Zinnoxydul und Blauholzabkochung, oder in ein mit Persio angesetztes Färbebad.

*b*) Eine von der Waidindigküpe abweichende Methode, I. ohne W. und Kalk aufzulösen, vermittelst Krapp, Kleie und Pottasche, nennt man die Pottaschküpe, Indigküpe, *cuve d'inde*, *cuve d'indigo*, *c. à la potasse.* Man erwärmt in einer K. Flufswasser auf 50°, setzt auf 120 Kubikfufs desselben 12 Pfd. I., 8 Pfd. Krapp, eben so viel Kleien, und 24 Pfd. gute Pottasche (in Frankreich bedient man sich der Weinhefenasche); nach 36 Stunden setzt man noch 12 Pfd. Pottasche, nach 12 Stunden wiederum 12 Pfd. hinzu. Nach 72 Stunden zeigen sich alle Merkmale der Reduktion und Auflösung des I., so dafs man die Gährung durch Kalk unterbrechen mufs. Die Flüssigkeit besitzt eine klare, satte F., eine schöne, kräftige Blume. Beim Speisen mit I. wird ein gleiches Gewicht Krapp und das doppelte an Pottasche zugegeben. Der Geruch einer solchen Küpe ist im milden und scharfen Zustand von dem der W.küpe nothwendig verschieden, da hier kein W., der eine bedeutende Menge Ammoniak entwickelt, vorhanden

ist; das Vergrünen ist bei dieser K. stärker, als bei der gewöhnlichen, der Bodensatz sehr gering, indem die grofse Quantität W. wegfällt. Der durch die eingeleitete G. reduzirte I. ist in dem kohlens. Kali der Pottasche gelöst, während der kleine Zusatz von Kalk das I.braun niederschlägt.

Eine Pottaschküpe färbt schneller, in einer fast um die Hälfte kürzern Zeit sind Wolle und Tuche von der Farbe durchdrungen, als in der gewöhnlichen warmen K.; man kann in derselben feine Tuche besser durchfärben, als in der andern; die in der Pottaschküpe gefärbten Tuche verlieren beim nachmaligen Waschen mit Alkalien und Seife weniger P., welche gute Eigenschaft sich nach mehrern Monaten der K.dauer in gleichem Mafs erhält. Endlich ist diese K. leichter zu führen, keinen Unfällen ausgesetzt, und wegen der fast gänzlichen Abwesenheit von Kalk der Weichheit der Wollenfaser nicht nachtheilig; allein sie fällt etwas theurer aus. Nach hier in Berlin angestellten Versuchen erforderten die so gefärbten Tuche beim Waschen vor dem Walken $\frac{1}{3}$ Seife weniger, schmutzten nach der Appretur gar nicht ab, selbst starke Tuche, Militärtuche, waren vollkommen durchgefärbt. Man hat die Beobachtung, dafs in der Pottaschküpe gefärbte Wolle sich schlecht verspinnen lasse, hier nicht bestätigt gefunden. In Frankreich werden, vorzüglich in Elbeuf und Louviers, solche K. geführt. Man kann in der Pottaschküpe Wolle, Seide, Baumwolle und Leinen blau färben.

*Dumas* über die I.küpen in E. J. Bd. 8. S. 55. — Ueber die Pottaschküpe, V. d. G. 1830. S. 280. — *Robiquet's* Bericht über *Capplet's* Verfahren, das Alkali in alten Pottaschküpen wieder nutzbar zu machen. D. p. J. Bd. 41. S. 355. — Ueber die Pottaschküpe *Chevreul* im D. t. T. 21. p. 392., in D. p. J. Bd. 54. S. 364.

2) Kalte Küpen, *cuves à froid.*

*a*) Vitriolküpe, *cuve à la couperose*, *blue vat*, deshalb so genannt, weil der I. in derselben durch das im Eisenvitriol enthaltne Eisenoxydul reduzirt wird. Zu dem Ende mufs der dazu nöthige Vitriol möglichst wenig Oxydsalz enthalten (vergl. Bd. I. 2. S. 149.), übrigens auch frei von schwefels. Kupferoxyd sein, da dieses den reduzirten I. sogleich wieder oxydirt. Die nöthigen Ingredienzien sind: Eisenvitriol, gebrannter Kalk, fein gemahlner I., Wasser; man setzt auch wohl noch Kali, oder Natron hinzu, und vermindert dann die Kalkmenge. Man verfährt also: der mit Aetzkalilauge oder Wasser feingeriebne I. wird mit heifsem W. in der Ansatzküpe vermischt, die bestimmte Menge Kalk darin gelöscht, dann der in warmen W. gelöste Vitriol unter Umrühren zugesetzt. Von diesem Ansatz wird nach Bedarf in die K. geschüttet. Man nimmt auf 1 Pfd. I. 3 Pfd. Eisenvitriol, 4 Pfd.

Kalk (3 Kalk, $2\frac{1}{2}$ Vitriol, 1 I.); ist man genöthigt, einen schon gelblich aussehenden Vitriol anzuwenden, so nimmt man $\frac{1}{3}$ am Gewicht mehr; setzt man Pottasche hinzu, so beabsichtigt man den reduzirten I. in Kali zu lösen, statt mit Kalk zu verbinden.

Eine K., welche einen bedeutenden Kalküberschufs hat, heifst eine scharfe K., sie setzt nicht gut auf, d. h. der Faden nimmt nicht gut das P. an; leise heifst dagegen eine K., wenn sie zu viel Vitriol hat, dann fliefst der Papp leicht und das Blau ist nicht in gleichem Mafs ächt, wie bei einer gut stehenden K. Die Vitriolküpe setzt einen Bodensatz, welcher aus schwefels. Kalk, Eisenoxyd, I.braun + Kalk, auch I.blau + Kalk, wenn zu viel Kalk zugesetzt wurde, besteht; die klare, dunkel weingelbe Flüssigkeit enthält I.blau im reduzirten Zustand, I.roth, beide mit Kalk oder Kali verbunden, I.leim aufgelöst. Nach einiger Zeit des Gebrauchs speist man die K., Nachschärfen, mit Vitriol und Kalk, rührt den Bodensatz auf, wonach man der K. Zeit lassen mufs sich zu klären. Zur Erreichung verschiedner heller und dunkler blauer Farbetöne sind mehrere K. nöthig, welche in einem verschiednen Zustand von mehr oder minder concentrirter Lösung jene Abstufungen gewähren.

Leinen- und Baumwollengarn wird vorher gehörig mit Alkali und W. abgekocht, gespühlt, dann, nachdem die Blume abgenommen, in die K. gehängt, oder hin- und hergeführt. Soll die F. hellblau sein, so nimmt man eine ältere, fast erschöpfte K., dunkelblau dagegen wird durch mehrmaliges Eintauchen in immer stärkere erzielt. Zeuge werden genetzt an einem K.rahmen, *cadre*, *dipping-frame*, dessen Arme mit Haken versehen sind, mit den Saalleisten angeschlagen, so dafs sie in spiralförmigen Windungen vielmals um den Mittelpunkt des Rahmens umlaufen. Der Rahmen wird mittelst eines Stricks, der über eine Rolle läuft, in die K. niedergelassen, oder aus derselben herausgezogen. Nach 8 bis 10 Minuten Eintauchen hat der Zeug sich mit I. gesättigt, man zieht dann denselben heraus, läfst ihn vergrünen, während dem auch die Flüssigkeit abtropft; nach Mafsgabe des Farbetons mufs man mehr oder weniger Züge, *dippings*, geben. Nach dem letzten läfst man den Zeug trocknen, nimmt ihn vom Rahmen ab und bringt ihn in ein schwaches Sauerbad, um die zurückgebliebnen Kalktheile zu entfernen, abzuziehen, und wäscht rein. Statt des K.rahmens wendet man auch einen Walzenapparat an, über welchen man die Zeuge durch die K. gehen läfst, *rolling-frame, gallopers*, besonders wenn hellblaue Nüancen gefärbt werden sollen. — Man wendet die kalte K. an, um baumwollne, leinene und seidne Zeuge zu färben.

Soll der Grund blau werden, aber gewisse Stellen weifs bleiben, (*resist works*, *wax w.)*, so werden diese mit einem Reservagepapp, *reserve*, *resist paste*, *(cirage*, *wax)* bedruckt, ebenso, wenn man auf einem dunkelblauen Grund hellblaue und weifse Stellen aussparen will. Die reservirende Kraft jener aufzudruckenden Masse besteht in der Oxydation des I. an den Stellen, wo dieselbe auf dem Zeug haftet, denn oxydirter I. verbindet sich weder mit Wolle und Seide, noch mit der vegetabilischen Faser. Um diesen Zweck zu erreichen, wendet man Kupferoxydsalze an, als (salzs. und salpeters.), schwefels. und essigs. Kupferoxyd,* oder Grünspan in Weinessig aufgelöst, gewöhnlich schwefels. und essigs. Kupferoxyd zugleich, und verdickt die Auflösung derselben mit Gummi und Pfeifenthon. Die Hauptsache dabei ist, dafs, um obigen Zweck vollkommen zu erreichen, sowohl die gehörige Menge jener Salze angewendet werde, als auch der Papp so beschaffen sei, dafs er nicht leicht in der Küpe abweiche, zu welchem Ende man auch noch Talg (Wachs) und Terpenthin zusetzt, besonders wenn die Gewebe lange in der K. verweilen sollen; für den Seidendruck gebraucht man ein Gemisch von Terpenthin, Talg, Grünspan oder Zinkoxyd, (Palmöl) und Thon. Endlich mufs sich auch der Papp exakt genug aufdrucken lassen, ohne auszufliefsen. Aus der kalten K. wird die Waare in ein Sauerbad gebracht, dann gereinigt. — Auf diese Weise können baumwollne, leinene, seidne Zeuge behandelt werden.

*b*) Urinküpe, *cuve à l'urin*, durch Digestion von I.pulver mit warmen gefaulten Urin, welcher erstern reduzirt, und den reduzirten Farbstoff durch den Gehalt an Ammoniak auflöst. Man setzt auch wohl Krapp und Alaun zu, letztern um die Fortschritte der Gährung zu mäfsigen. Ehedem wendete man diese Art I. aufzulösen mehr an, als jetzt; man kann in dieser K. Wolle und Leinen färben.

Methoden, I. zum Gebrauch in der Kattun- und Seidendruckerei zu reduziren.

Englischblau, Fayenceblau, *bleu de faïence, delft-ware blue, china blue*, d. h. Porzellanblau, *english blue*, nennt man blaue Muster auf weifsem Grund. Zu dem Zweck wird frischer kupferfreier Eisenvitriol in Wasser gelöst, die Lösung mit fein geschlemmten I. vermengt, mit Stärke oder Gummi verdickt aufgedruckt, und dann der I. durch das aus dem Vitriol mittelst Kalk entwickelte Eisenoxydul reduzirt, wodurch derselbe löslich wird, und sich mit der Faser verbinden kann. Diese Zersetzung des Vitriols und dadurch bedingte Reduktion des I. wird also hervorgebracht.

Man bedient sich mehrerer neben einander stehender K., einer K. mit Kalkmilch, einer mit Eisenvitriolauflösung, einer K. mit Aetz-

kalilauge, einer mit verdünnter Schwefels. Die bedruckte gut getrocknete Waare wird erst in die Kalkk. gebracht, dann in die Vitriolk., dies wird mehreremal wiederholt, dann in die Kali- und zuletzt in die Sauerk. Das Eintauchen in die Vitriolk. soll dazu dienen, neues Material zur Reduktion des I. zu liefern. Die Zeit, wie lange die Waare in jeder K. eingetaucht bleiben mufs, ist in jedem Fall ganz genau nach Minuten bestimmt. In gewissen Fällen wendet man statt der Kalk- eine Aetzkalik. von ziemlicher Stärke an. Waaren solcher Art verlangen eine Mehrzahl von Zügen, die 2 bis 3 Stunden Zeit erfordern; sehr erwünscht wäre es, diese Arbeit in kürzerer Zeit vollenden zu können. — Will man ein ächtes Grün, *verte faïencé*, auf diese Art erzeugen, so setzt man dem aufzudruckenden I. Zinnsalz zu, und färbt nach Beendigung der K.operationen in einer Gelbholz-, Wau- oder Quercitronflotte aus.

Schilderblau, Kastenblau, *bleu d'application*, *pencil blue*, ist eine reduzirten Indigo enthaltende Farbe, welche anfänglich allein mit dem Pinsel aufgetragen wurde. Man bedient sich hiezu des rothen Operments als Reduktionsmittel für den I. und des Kalis als Lösungsmittel, man verdickt mit Stärkegummi. Es ist eine grüngelbe Masse, die an der Luft blau wird, eine kupfrige Haut annimmt. Es hat sich nämlich eine Doppelverbindung von Schwefelarsenik und Schwefelkalium gebildet, ($\acute{K}\H{A}s$), welche auf den I. desoxydirend einwirkt, während sich das Schwefelkalium oxydirt. Diese Masse mufs sorgfältig vor dem Zutritt der Luft verwahrt werden. Um sie aufzudrucken kann man das gewöhnliche Chassis (vergl. weiter unten) nicht gebrauchen, sondern man hat dazu einen eignen Kasten, in welchem die Farbe sich befindet, auf deren Spiegel ein Drahtnetz, feiner Siebboden, sich befindet, durch dessen Maschen, wenn die Druckform aufgesetzt wird, hinlänglich viel Farbe durchdringt, um dieselbe zu überziehen. Dafs beim Drucken rasch operirt werden mufs, leuchtet ein, denn sonst oxydirt sich der I. und verbindet sich dann nicht mit der Faser des Gewebes. — (Statt Operment hat man Schwefelspiefsglanz empfohlen, ferner Zucker, besser ist aber eine Verbindung von Zucker, Pottasche und Kalk. Man kann denselben Zweck auch mittelst Zinnoxydul erreichen; zur Darstellung wendet man dann salzs. Zinnoxydul und Aetzkalilauge an (vergl. Bd. I. 2. Seite 238, 243.), und druckt vom Netz.)

3) Man kann aber auch mittelst in conc. Schwefels. gelösten I. blau färben. Das Verfahren I. in Vitriolöl aufzulösen wurde 1740 von *Barth*, in Grofsenhayn in Sachsen, erfunden, weshalb man auch das auf diese Weise dargestellte Blau Sächsisch Blau,

*Bleu de Saxe*, *Saxon blue*, nennt. Welch chemischer Prozeſs dabei statt findet, ist bereits vorn Seite 313. gelehrt worden. Zur Auflösung des I. bedient man sich vorzugsweise des Vitriolöls, weil dasselbe den I. kräftiger auflöst, ächt bereitet keine Salpeters. enthält, wie gar nicht selten die gewöhnliche Schwefels., durch welche Beimischung ein Theil I. zerstört, und eine grüne Nüance erzeugt wird (vergl. Bd. I. 1. Seite 169.). Wendet man rauchende Schwefels. an, so nimmt man wenigstens 4 bis 5 Theile gegen 1 Theil I., gebraucht man aber gewöhnliche conc. Säure, so sind 7 bis 8 Theile erforderlich. Man setzt der Säure, die man in einen Topf aus Steinzeug gieſst, welcher im Sommer in ein Faſs mit W. gesetzt wird, um eine übermäſsige Erwärmung zu beseitigen, in getheilten Portionen den fein gemahlnen I. zu, rührt tüchtig um, damit die Auflösung befördert werde. Durch eine Erhitzung der Masse wird ein Theil des I.blaues in Verbindung mit I.roth und I.braun zerstört, schweflige Säure entwickelt und I.grün gebildet. Sobald aller I. zugesetzt worden, läſst man das Gefäſs bedeckt 48 Stunden lang ruhig stehen, und verdünnt die Flüssigkeit sodann mit dem doppelten Gewicht Fluſswasser.

Die unverdünnte Masse ist schwarzblau von Farbe, undurchsichtig, dick, zieht an der Luft W. an, man nennt sie Indigkomposition, I.tinktur, auch Oleum, *Chemic blue*, *Composition*; sie wird einige Zeit vor dem Gebrauch gefertigt und in Vorrath gehalten. In dieser Auflösung befindet sich, auſser dem Coerulin, auch I.roth und I.braun, Pflanzenleim gelöst, durch welche die schön blaue F. des erstern unrein wird und ins Grüne oder Braune sticht. Um diese daher zu entfernen, und ein reines Blau zu erhalten, bedient man sich des Abziehens mittelst Wolle. Man schüttet die klare I.solution in einen Kessel mit Fluſswasser gefüllt, thut rein gewaschne Flock- oder Afterwolle hinein, bringt die Flüssigkeit zum Sieden, und läſst sie 24 Stunden lang ruhen. Die Wolle färbt sich fast schwarzblau, nimmt die I.blau-Schwefels. und I.blau-Unterschwefels. auf, während die Flüssigkeit grünlichblau, läſst man die Wolle lange darin liegen, schmutziggelb aussieht. Man läſst dann die Wolle abtropfen, wäscht sie in Fluſswasser aus, bis dasselbe farblos und nicht mehr sauer abflieſst. Nach vollkommnen Auswaschen, wodurch auch die anhängende Schwefels. entfernt worden, bringt man die Wolle in einen Kessel mit W., welchem ein wenig Pottasche, kohlens. Natron, oder kohlens. Ammoniak zugesetzt wird, (etwa $\frac{1}{30}$ vom Gewicht des I.), und läſst $\frac{1}{4}$ Stunde lang kochen; die blauen Säuren verlassen die Wolle, färben das W., die Wolle bleibt schmutzig rothbraun zurück, mit I.roth gefärbt, welches sich im Alkali sehr wenig löst. Die blaue Flüssigkeit wendet man zum Blaufärben an; die dadurch

erhaltnen Farbetöne sind reiner und haben schönern Lüster. Dieses Blau nennt man abgezognes Blau, *bleu distillé* (!), die Seidenfärber nennen es Bläue. Setzt man zu dieser Flüssigkeit etwas Schwefels., so schlägt sich eine grünbraune Substanz nieder, schwefels. I.braun, welches vom Alkali zu einem geringen Theil aus der Wolle ausgezogen worden war.

Will man Wolle mit schwefels. Indigo blau färben, so wird sie erst mit Alaun angesotten, dann mit der blauen Solution behandelt, und so wechselsweise einigemal, um eine allmälige und gleichförmige Färbung zu bedingen. Zu lange fortgesetztes Sieden ist der Schönheit der Farbe nachtheilig. Bei der Anwendung dieses Verfahrens bildet sich auf der Wollfaser i.blau-schwefels. Thonerde.

Man färbt mit schwefels. I. nicht blos Blau in verschiednen Nüancen, sondern auch Grün, Olive, Grau, auch giebt man dem haltbarern Holzblau einen blauen Grund mittelst sächsisch Blau, man siedet mit Alaun, Weinstein, Kupfer- und Eisenvitriol, schwefels. I. an, und färbt in einer mit etwas Pottasche versetzten Blauholzflotte aus.

---

# Anhang.

## Ueber Färberei und Druckerei.

Färbekunst, *Art de teinture*, *Dyeing*, ist die Kunst, thierisches oder pflänzliches Material, oder daraus gefertigte Gespinnste und Gewebe, mit Farbstoffen zu verbinden, so dafs sie farbig (einfarbig) erscheinen. Die zu färbenden Substanzen sind Schaafwolle, Seide, Baumwolle, Leinen. Durch die Garn- und Zeugdruckerei, *Art d'imprimerie*, *Printing*, werden dagegen ein- oder mehrfarbige Muster auf weifsem, oder farbigem Grund hervorgebracht. Man druckt auf dieselben Gespinnstmaterialien.

Nicht alle bis jetzt bekannte P. sind in der Färberei anwendbar, weil mehrere gegen Licht und Luft zu wenig beständig, und durch die beim Färben nöthigen Operationen entmischt werden, oder, wenn dies auch nicht der Fall, weil sie in Vergleich mit andern gebrauchten keine Vorzüge in Schönheit der Farbe, Ergiebigkeit, Aechtheit, Wohlfeilheit besitzen. Soll ein Farbstoff dauernd mit dem Zeug verbunden werden, so dafs er nicht durch eine Wäsche abgezogen wird, so mufs derselbe in einer chemischen Verbindung mit dem Material des Gespinnstes oder Gewebes stehen. Aeufsern nun gewisse P. zu bestimmten Materialien einen hinlänglichen Grad von chemischer Verwandtschaft, um eine feste Verbindung mit letztern eingehen zu können, so bedarf es keiner besondern An-

eignungsmittel; man nennt dieselben substantive Farben. So verbindet sich I., Eisenoxydhydrat, Orleans, Orseille, Persio, Krapp, das Roth der Purpurschnecke mit Wolle, I., die Farbe der Blauholzküpe (Blauh.abkochung und Kupfervitriol) mit Baumwolle ohne besondere Vorbereitung. Die mehrsten P. verbinden sich aber nicht eher mit der Faser thierischer und vegetabilischer Substanzen, und nicht anders auf eine dauernde Weise, als bis diese mit gewissen Körpern sich chemisch vereinigt haben, welche, durch ihre Verwandtschaft zu den P., diese den Zeugen aneignen, adjektive Farben. Beispiele hiezu liefern Krapp, Gelbholz, Rothholz, Cochenille etc. auf Baumwolle, Seide, Wolle. Die Aneignungsmittel für die adjektiven P. nennt man Beitzen, *mordans*; sie sind von verschiedner Beschaffenheit, gewisse Erden- und Metallsalze, Pflanzensalze, auch wohl Gerbstoff (Sumach, Galläpfel) etc. Hinsichts der Verwandtschaft zu den P. steht Wolle, welche am leichtesten dieselben an- und aufnimmt, oben an, dann Seide; schwieriger ist Baumwolle zu färben, am wenigsten Verwandtschaft äufsert Leinen, und färbt sich daher am schwierigsten.

Nach der Beständigkeit, Haltbarkeit der F. auf den Zeugen theilt man dieselben in ächte und unächte ein, *couleurs solides et fugitives*, *petit teint et grand teint;* letztere werden durch längere oder kürzere Einwirkung von Luft, Licht, Wasser, Seifenwasser, schwachen Säuren und alkalischen Laugen zerstört, oder verändert, erstere widerstehen dagegen diesen Agentien. Kein P. aus dem Reich organischer Körper giebt es aber, welches nicht durch Chlor und conc. Salpeters. entmischt würde, einige werden sehr schnell, andere langsamer vom Chlor gebleicht, z. B. Krapproth, welches dadurch seine relative Aechtheit bekundet. Welche Zersetzungen dabei stattfinden, was für Produkte erzeugt werden, ist nicht bekannt.

Ueber die Aechtheit und Unächtheit d. F. *Chevreul* im D. t. T. 21. p. 429. in D. p. J. Bd. 54. S. 467.

Die Beitzmittel verbinden sich entweder unverändert, oder auf gewisse Weise in ihren Mischungsverhältnissen verändert, mit dem zu färbenden Material chemisch, und bedingen dann einen Niederschlag des F. im Gespinnst oder Gewebe, gleich wie sie selbst zur Auflösung eines P. hinzugesetzt eine Fällung hervorbringen; diese Verbindung des P. mit dem wirkenden Bestandtheil oder der gesammten Beitze vereinigt sich alsdann mit der Faser, in Folge der Verwandtschaft, aufs Innigste.

Man glaubte früher allgemein, dafs, wenn man Wolle, Seide mit einer Auflösung von Alaun ansiedet, ein Theil Al. zersetzt werde, und Thonerde frei geworden sich mit der thierischen Faser verbände. Allein *Thénard* und *Roard* haben durch angestellte Versuche mit Seide und

völlig gereinigter Wolle gezeigt, dafs der Al. beim Anbeitzen in gröfserer und kleinerer Menge von jenen aufgenommen wird, ohne nachweisbare Mischungsveränderung, dafs man durch 10 bis 20maliges Behandeln mit kochendem W. denselben ausziehen und darstellen kann, so dafs der aus dem Absud und dem gebeitzten Material wieder gewonnene Al., bis auf $\frac{1}{400}$ Verlust, gleich ist dem vorher zum Ansieden angewendeten. Dasselbe war der Fall mit Baumwollen- und Leinengarn, mittelst weniger oft wiederholter Auswaschungen mit W. wurde unveränderter Al. aus ihnen geschieden. Wendet man aber gewöhnliche Wolle an, die etwas kohlens. Kalk enthält, so bildet sich ein weifser Niederschlag aus schwefels. Kalk und basisch schwefels. Thonerde bestehend, die Flüssigkeit enthält Al. und saures schwefels. Kali verbunden mit etwas thierischer Materie.

In Betreff der essigs. Thonerde und des Verhaltens derselben gegen thierische und vegetabilische Materialien hat sich ergeben, dafs sie sich mit denselben ohne Veränderung bei niederer Temperatur verbindet, aber bei mäfsigem Erwärmen, wie es in den Druckstuben bei 15 bis 18° C. geschieht, ein Theil der Essigs. entweicht, ein basisches Salz zurückbleibt, welches beim Kochen der Waare mit W. ein neutrales Salz an letzteres abgiebt, während Thonerde, oder sehr basisch essigs. Thonerde, im Zeug verbleibt.

Um zu prüfen, ob Al., gleichzeitig mit Weinstein zum Ansieden der Wolle gebraucht, eine Zersetzung durch den letztern erleide, wurden beide in kochendem W. gelöst, wozu nur $\frac{3}{5}$ der W.menge erfordert wurden, die sonst nöthig, um beide zu lösen, und mit diesen Wolle angesotten. Nach dem Ansieden enthielt die Flüssigkeit Al., Weinstein, und eine schwer krystallisirbare Verbindung von neutralem weinsteins. Kali und thierischer Materie; die W.wasser von der Wolle gaben Al., wenig Weinstein, und eine sehr saure Verbindung von Weinsteins., Al. und thierischer Materie. Wahrscheinlich ist es aber, dafs es weinsteins. Thonerde + schwefels. Thonerde im sauren Zustand möge gewesen sein (vergl. Seite 74.). Auf eine analoge Art wird auch das Chlorzinn vom Weinstein beim Ansieden zersetzt, es bildet sich weinsteins. Zinnoxydul-Kali, welches sich in der freien Salzsäure löst. — Ueber Beitzen siehe das D. t. Tom. 14. Artikel „Mordans."

Beitzt man ein Stück Gewebe mit irgend einer Beitze an, ein anderes aber nicht, und färbt beide, nachdem man das gebeitzte vorher in Wasser gehörig abgespühlt hat, um das überflüssige, blos mechanisch anhängende, nicht mit dem Gewebe chemisch verbundne Beitzmittel zu beseitigen, (denn das chemisch verbundne wird durchs Spühlen durchaus nicht weggeschafft), in einer Auflösung eines Farbstoffs aus, so verbindet sich letzter nur mit dem angebeitzten, nicht mit dem andern Stück, oder, wenn letzteres auch ja einigermafsen sich gefärbt hätte, so ist die Verbindung sehr locker, wird durchs Waschen und Auslegen auf den Bleichplan zerstört, während das mit dem angebeitzten Zeug verbundne P. sich haltbar beweist. Merkwürdig ist, dafs ein und dasselbe Beitz-

mittel und gleiches P. auf Wolle, Seide, Baumwolle verschiedne Farbetöne hervorbringen; der Grund hievon mufs in der verschiedenartigen Verwandtschaft der zu färbenden Stoffe gegen die Beitzen und P. liegen. Eben so geben verschiedne Thonerdebeitzen mit ein und demselben Farbstoff auf irgend einem Zeug verbunden ungleiche Nüancen, so Alaun eine andere, als essigs. Thonerde, und diese selbst verschiedne, ob sie neutral, oder basisch, was von der gleichzeitigen Mitwirkung der Säuren und der relativen Menge der Base abhängen mag. Ueberhaupt ist in theoretischer Hinsicht noch vieles unerklärt, was praktisch hinlänglich sicher konstatirt ist.

Das Anbeitzen der Garne und Zeuge geschieht mit einer Auflösung des Mordans in Flufswasser, entweder bei der Siedhitze, wie bei Wolle und Wollenwaaren, das Ansieden, *bouillon*, oder ohne Erhöhung der Temperatur, oder höchstens bei 40°, wie bei Seide; baumwollne und leinene Waaren werden gleichfalls nicht gekocht, sondern bei 40° angebeitzt. Nach der Länge der Zeit des Ansiedens, Beitzens, richtet sich die Menge des vom Zeug aufgenommenen Mordans, also auch die Farbenüance, die es beim Ausfärben annimmt. Nach Beendigung des Ansiedens oder Anbeitzens wird meistens nicht sogleich in den Färbeflotten ausgefärbt, sondern erst eine Reinigung angestellt; diese besteht in Ausringen, Lüften bei der Wolle (*éventer*, Ausbreiten an der Luft zum Abkühlen), Trocknen, Spühlen in Flufswasser, um die überflüssige Beitze zu entfernen; bei der Seide reicht meist ein gehöriges Ausdrücken hin.

Das Ausfärben geschieht in einer Farbeflotte, Flotte, *bain de teinture*, *dyer's bath*, in Abkochungen von Farbstoffen, theils aus dem Pflanzen-, theils aus dem Thierreich; sie werden in kupfernen, oder in gewissen Fällen in zinnernen Kesseln über freiem Feuer, oder mittelst Dampfheitzung dargestellt. Flockwolle wird hineingethan und mit Stöcken herumgenommen, Gespinnste werden genetzt über Stöcken in die Flotte gehängt, Gewebe aber mittelst eines quer über dem Kessel angebrachten Haspels genetzt in die Flotte eingehaspelt, und stetig durch den Haspel herumgearbeitet, damit alle Stellen mit der Flotte gehörig in Berührung kommen, keine Falten entstehen. Die Höhe oder Tiefe der zu erreichenden Farbe, die chemische Natur der P. bedingen die Temperatur, die Zeit, wie lange das Ausfärben andauern mufs. Nach Beendigung desselben werden die Gespinnste ausgerungen, die Gewebe zum Abtropfen und Abkühlen über einen Bock gehängt, dann wohl gespühlt. Wollne Zeuge müssen dann noch, damit sie nicht zu stark beim Trocknen einlaufen, ausgespannt werden.

## Einiges über Wollen-, Seiden-, Baumwollen- und Leinenfärberei.

### 1) Wollenfärberei.

Die Wolle, so wie sie vom Thier geschoren ist, enthält noch den Schweifs, *suint*, *grease*, eine braune, fettige Substanz, welche dieselbe gegen die Motten schützt, weshalb, wenn die W. längere Zeit aufbewahrt werden soll, dieser Schweifs durch Waschen nicht entfernt werden darf. *Vauquelin* untersuchte den Schweifs, und fand denselben zum gröfsten Theil aus einer Kaliseife bestehend, aus essigs. Kali, sehr wenig kohlens. Kali, einer Spur salzs. Kali, schwefels. Kalk, thierischem Riechstoff, etwas kohlens. Kalk, Schmutz. Je feiner die Wolle ist, desto mehr Schweifs enthält sie; in gewöhnlichen W.sorten etwa 33$\frac{0}{0}$. In Merino-Lammwolle fand *Chevreul* bei einem genauen Versuch 58,8$\frac{0}{0}$ und zwar 32,8 lösliche und 26,0 unlösliche Substanzen. Man entschweifst, *desuintage*, *the scouring*, die Wolle mit weichem Flufswasser und einem Zusatz von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ gefaultem Harn in einem Kessel über Feuer bei 50 bis 60°; das kohlens. Ammoniak des gefaulten Harns befördert die Löslichkeit des Schweifses, und mag auch einen Theil des der W. eigenthümlichen Fetts in eine Emulsion verwandeln. Hierauf wird die W. ausgedrückt, in Flufswasser gewaschen, auf Horden an einem schattigen Ort getrocknet. Man hat die Beobachtung gemacht, dafs, wenn man mit wenig Wasser das Entschweifsen vornimmt, der Schweifs selbst, als eine seifige Substanz, auf das der Wolle eigenthümliche Fett wirkt, es auflösen hilft. Diese Wirkung des Schweifswassers kann aber, wenn die Einwirkung desselben zur Ungebür verlängert wird, der W. nachtheilig werden, sie schwillt auf, fängt an sich zu spalten, verliert an Kraft.

*Davallon* über die W.wäsche und eine zweckmäfsige Anstalt zum Waschen der W. mit Schweifswasser, W. Z. Bd. 1. S. 521.

W.garne müssen, um sie zum Färben vorzubereiten, vom Oel befreit werden, mit welchem die W. behufs des Verspinnens getränkt wurde; man wäscht sie daher warm theils mit gefaultem Harn, oder auch mit grüner Seife und einem Zusatz von Pottasche, oder kohlens. Natron ($\frac{1}{16}$ vom Gewicht des Garns an Seife). Eben so werden auch Kammgarngewebe, wie Merinos, Thibets etc. gewaschen, nachher aber auf hölzerne Walzen aufgewickelt und in heifsem Wasser, oder mit heifsen Wasserdämpfen behandelt, um das Krauswerden der Zeuge beim nachmaligen Färben zu vermeiden. Man nennt diese Vorbereitung auch das Quellen; die Gewebe werden dadurch, ohne sich zu filzen, dichter. Tuche, überhaupt Gewebe aus Streichgarn, welche gewalkt werden, läfst man vor dem Färben möglichst sorgfältig mit gefaultem Urin, grüner Seife,

ja mit Oelseife, (Marseiller S.), feinere Waare mit weifser Seife, in Waschtrögen, mittelst Waschhämmer, oder in Waschmaschinen mittelst Walzen reinigen. Auch wendet man Walkererde zu diesem Zweck an. Bei ordinärer Waare gebraucht man hier in Berlin auch wohl die Unterlauge der Seifsiedereien, welche etwas freies Kali oder Natron, öls. Kali enthält.

Die mit Wasser entschweifste Merino-Lammwolle enthält nach *Chevreul* 17 $\frac{0}{0}$ Fett, welches durch Siedhitze mittelst Alkohol und Aether ausgezogen werden kann; der eine Theil desselben hat eine wachsähnliche Consistenz, der andere verhält sich dem Terpenthin ähnlich, beide werden durch ätzendes Kali nicht verseift, geben mit der Lauge blos eine Emulsion. Die von allem Fett künstlich befreite W. enthält noch Schwefel, denn erhitzt man dieselbe mit kohlens. Natronauflösung $\frac{1}{2}$ Stunde lang bei 75°, und setzt zur Flüssigkeit verdünnte Schwefelsäure zu, so entbindet sich Schwefelwasserstoffgas, Bleizucker macht dieselbe schwarz. Daher kommt es auch, dafs W. mit essigs. Bleioxyd, salzs. Zinnoxydul in Berührung sich, besonders mit Hülfe der Wärme, bräunlichschwarz färbt. W. ist stark hygroskopisch, sie zieht, vorher vollkommen getrocknet, 7,75 $\frac{0}{0}$ Wasser aus der Luft an; sie verbindet sich mit einer bedeutenden Anzahl von Säuren und Basen, besonders mit solchen, die wenig oder gar nicht in Wasser löslich sind. Sie vereinigt sich leicht mit mancherlei Salzen (vergl. vorn Seite 329.). W. verbindet sich mit den mehrsten P. unmittelbar, aber die Farbe ist, im Vergleich mit den Fällen, wo man die W. vorher angebeitzt hatte, weniger haltbar und stumpfer. Chlorgas bleicht zwar die W., nimmt ihr aber die Eigenschaft sich beim Walken zu filzen; Salpeters. färbt sie gelb, und löst sie endlich unter Bildung von Pseudo-Aepfels., Sauerklees., Kohlenstickstoffsäure; Schwefels. mit $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts Wasser verdünnt verwandelt W. in Leucin, *Leucine*, und eine wenig Stickstoff enthaltende Substanz.

Soll die W. weifs gemacht werden, *blanchissage*, so setzt man dieselbe der Einwirkung der schwefligen Säure aus, sie wird geschwefelt, *soufrage*. Dies geschieht entweder, und bei uns vorzugsweise, auf trocknem, oder auch auf nassem Weg, entweder mittelst der Säure in gasförmigem Zustand in Schwefelkästen, S.-kammern, *soufroirs*, oder mittelst schwefligs. Wassers (vergl. Bd. I. 1. S. 153 u. f.). Vor dem Schwefeln wird tüchtig mit Seife gewaschen, die im Zeug zum Theil gelassen wird, wenn es in den Kasten kommt. Gewöhnlich wird nach dem Schwefeln nicht gewaschen, es sei denn, dafs es Tuche wären, die gekreidet werden sollen. Zu dem Ende werden die geschwefelten und gewaschnen Zeuge durch ein Kreidebad, Kr.milch, Gypsbad genommen, damit nach dem Trocknen die Kreidetheilchen zwischen den Fäserchen

gelagert die Weifse des Tuchs vermehren helfen. Die in der W.-faser gebliebne schweflige Säure wirkt nachtheilig auf Metalle ein, die mit geschwefeltem Tuch, Casimir in Berührung kommen, wie z. B. Knöpfe an Kleidungsstücken, sie laufen an, werden blind. Nicht selten werden weifs gemachte Kammgarngewebe angebläut, um ein angenehmes Aeufsere zu erhalten; dies geschieht theils mit Berlinerblau, welches mit etwas Salzsäure angerieben wird, oder mit abgezognem I. in vielem Wasser zertheilt. Allein soll es eine angenehme Wirkung hervorbringen, so mufs der Grund vorher möglichst gut weifs gemacht worden sein, sonst erscheint ein grüner Farbeton.

Die W. verträgt beim Anbeitzen viel freie, selbst kräftige Säure, ohne dafs diese ihr schadet, dagegen wirken neutrale Salze, besonders neutrale Zinnsalze, zerstörend ein. Weinsteinsäure (gereinigter Weinstein) ist für Wolle die wichtigste Beitze, theils für sich, theils mit Eisen- und Kupfervitriol, Alaun und Zinnsalzen in Verbindung; sie macht die W. mild, nüancirt die Farben ins Gelbliche, und verhindert, dafs bei nachfolgender Behandlung derselben mit Alkalien eine Zersetzung der früher angewendeten Salze statt finden könne. — Alaun und Weinstein, die Beitze fast für alle Farben, besonders helle, zu Gelb, Grün, Roth, Braun. — Eisen-, Kupfervitriol und Weinstein zu schwarzen und grauen Farben. — Weinstein mit Gallus und Schmack zu Grau, zum Abdunkeln der Farben. — Schmack, Gallus und Eisensalz wurden früher zu Schwarz gebraucht, jetzt Blauholz, Eisen- und Kupfervitriol. — Alaun zu Sächsisch Blau und einigen grünen Tönen. — Zinnsalze wurden zuerst nur in der Scharlachfärberei angewendet, jetzt zu manchen andern Zwecken; die freien Säuren dieser Auflösungen spielen beim Färben eine grofse Rolle. Krystallisirtes Z.oxydulsalz wird zu den am wenigsten lebhaften Nüancen des Scharlachs gebraucht, es giebt in der Flotte wenig Niederschlag von Pigment, ist daher in pekuniärer Hinsicht am vortheilhaftesten anzuwenden, während die Oxydulsalze mit freier Säure viel präcipitiren. Es giebt mit Quercitron schön gelbe, ins Röthliche gehende, Farben, mit Blauholz Pensé, Violett, unächte blaue F. — Oxydulsalz mit wenig Oxyd und wenig vorwaltender Säure giebt mit Cochenille und *Lac-dye* schönere Scharlachfarben, auch Orange, mit Quercitron Gelb ins Grünliche, mit Blauholz Pensé. — Oxydsalz mit wenig Oxydul und viel Säure die schönsten Scharlach- und Orangefarben mit Cochenille, *Lac-dye* und Fisetholz, dagegen mit Querc. mattere gelbe Farben. — Alle Zinnsalze werden in der Regel mit gereinigtem Weinstein, auch mit Alaun versetzt angewendet. Auf Rothholz üben Z.salze keine besondere Wirkung aus. — Eisensalze, aus Oxydul und Oxyd, geben bei vorwalten-

dem Oxyd mit Blauholz lebhafte blaugraue und schwarze F. E.-oxydulsalz giebt mit Blauholz bräunliche, ins Blaue und Schwarze stechende F., besonders mit Kupfervitriol Schwarz, und macht die Blauholzfarben, die mit Alaun und Weinstein gebeitzt unächt sein würden, ächt und haltbar. Eisenoxydsalze werden von der Wolle rasch aufgenommen, wodurch nicht selten ein ungleiches Färben verursacht wird.

Man gebraucht in der Wollenfärberei Cochenille zu Scharlach, Karmoisin, Rosenroth, Orange; *Lac-dye* zu Scharlach; Rothholz zu Karmoisin und andern rothen Farben, zu Violett mit Blauholz, desgl. zu Braun; Blauholz zu Schwarz, Grau, Violett, Braun, Blau (Holzblau) zu Grün, Olive; Orseille und Persio zu Lilas, Blau (Grau); Krapp und Röthe zu Roth, Orange, Braun, Olive; Gelbholz zu Gelb, Hellbraun, Grün, Olive; Sandelholz zu Braun und Olive; Quercitron zu Gelb, Orange, Grün; Wau zu Gelb, Grün; Fisetholz zu Orange, Scharlach; Scharte zu Gelb; Kurkumawurzel zu Scharlach, Grün; Indigo zu Blau, Grün, Schwarz, Grau; Berlinerblau.

Blau auf Wolle mittelst Berlinerblau. Man siedet den wollnen Zeug entweder mit weinstein-schwefels. Eisenoxyd an (vergl. S. 75.), indem man zu schwefels. Eisenoxyd Weinstein (und Schwefels.) setzt, oder mit weinsteins. und essigs. (oder bei dunklen Nüancen holzessigs.) Eisenoxydul (vergl. S. 96.), indem man zum essigs. E.oxydul Weinstein fügt, und die höhere Oxydation auf dem Zeug abwartet, was ächtere und schönere Farben giebt. Nach dem Ansieden wird der Zeug gut gereinigt und in einem Bad von blaus. Eisenkali und Schwefelsäure, bei langsam zunehmender Temperatur und Zusatz von Säure, ausgefärbt. Die Menge des blaus. Eisenkalis richtet sich nach der zu erzielenden Nüance, so auch die Zeit des Ausfärbens. Nachher wird gut gewaschen, selbst mit Seife im Waschkumm, und die Farbe belebt, geschönt. Hiezu dient verdünnte Salzsäure, welche das überschüssige Eisenoxyd auflöst und dadurch die Farbe reiner blau darstellt; nimmt man dagegen Salmiakgeist, so erhält die Farbe einen Stich ins Violette, der freilich vergänglich ist. Ein solches Blau ist aber, im Vergleich mit dem aus der warmen Indigküpe gefärbten, nicht so ächt, indem es durch Sonnenlicht sehr allmälig, rasch durch Alkalien verändert wird; durch ersteres wird es schmutzig graublau, durch letztere braun. Man hat daher auch vorgeschlagen, Tuche in der Küpe anzubläuen und mit Berlinerblau auszufärben.

*Raymond* über ein Verfahren, Wolle mit Berlinerblau zu färben, in den V. d. G. 1829. S. 272. — *Collomb* darüber das. S. 287. — *Dannenberger* das. 1828. S. 118. 1831. S. 153. — *Dingler* im p. J. Bd. 31. S. 66.

2) Seidenfärberei.

Die rohe Seide, *écru*, so wie sie vom Cocon abgehaspelt in

den Handel kommt, ist theils weifs, theils und zwar vornämlich gelb, (weifser und gelber Bast). Der gelbe Bast enthält: eine in Wasser lösliche, stickstoffenthaltende Materie, uneigentlich Gummi genannt, eine stickstoffige, in Wasser und Alkohol unlösliche Substanz, flüchtiges Oel, Wachs, gelben F. Diese Materien zusammen genommen nennt man den Firnifs, *vernis*, der S., er löst sich in einer kochenden Seifenlösung, selbst in blofsem kochenden Wasser nach *Collomb.* Der Firnifs auf dem weifsen Bast hat ganz dieselbe Zusammensetzung, mit Ausnahme des F.

Das sogenannte Gummi der S. hat eine hell röthlichgelbe Farbe, ist zerreiblich, löst sich in 5 bis 6 Theilen Wasser auf, die Lösung schäumt beim Schütteln, und wird von Chlor und Galläpfelaufgufs gefällt. Es ist in Alkohol unlöslich und macht 23 bis 24% in der rohen S. aus. — Die wachsartige Materie löst sich sehr wenig in siedendem Alkohol auf, fast gar nicht in kaltem; sie beträgt ½ bis ⅓% der rohen S. — (Ueber den F. siehe vorn S. 277.)

Entschälte, degummirte S. besteht aus den 4 bekannten Elementarbestandtheilen, enthält keinen Schwefel, unterscheidet sich dadurch von der gereinigten Wolle, ist ziemlich hygroskopisch, löst sich weder in Wasser, Alkohol und Aether, noch in verdünnten Säuren und stark verdünnten Alkalien ohne Wärme auf, verbindet sich mit mehrern Säuren, sehr vielen Metalloxyden und Salzen. Erwärmt man S. mit 6 Theilen Salpeters., so wird sie, unter Entweichen von salpetrigs. Dampf, Stickstoffgas, völlig entmischt, man erhält eine gelbe Flüssigkeit, welche Sauerklees. und Kohlenstickstoffs. enthält. Setzt man genetzte S. dem schwefligs. Gas aus, so wird sie gebleicht, allein bei längerer Einwirkung gelb, und völlig entmischt, ebenso durch conc. Schwefels.; Chlor zersetzt die S. sehr kräftig; heifse conc. Kalilauge löst dieselbe gröfstentheils unter Zersetzung auf.

Die S. wird entweder im rohen Zustand gefärbt, oder sie wird vorher, um sie weich und glänzend zu machen, durch gewisse Operationen entschält, oder man bleicht sie ohne sie zu entschälen. Die rohe S. kann fast in eben so mannichfaltigen F. gefärbt werden, als die abgekochte S., man kann aber zu klaren und schönen F. nur weifsen Bast anwenden; die einzige Vorbereitung derselben zum Beitzen und Färben besteht in einem hinlänglichen Netzen mit Wasser. Beim Ausfärben derselben sind verschiedne Vorsichtsmafsregeln erforderlich und nicht selten andere Farbmaterialien, als bei gleicher zu erzielender F. für abgekochte S. Es zeigt rohe S. eine gröfsere Verwandtschaft zu den P., indem sie die Farbebäder fast ganz rein und sehr schnell auszieht; man darf daher selten mehr als die Hälfte des Gewichts der F. bei roher S. an-

anwenden, als für abgekochte gebraucht wird. Die Farbebäder dürfen nie 25° übersteigen, damit die S. an starrer Festigkeit nicht verliere, was bei *Crêpe* etc. beabsichtigt wird; deshalb muſs man auch Alkalien, kohlens. Alkalien, Seifenauflösung gänzlich meiden, damit diese von dem natürlichen Firniſs nichts auflösen. Man benutzt gefärbte rohe S. zu Flohr, *Crêpe*, Gaze, Blonden etc.

Man hat ein Verfahren S., ohne ihr den Firniſs zu nehmen, zum Färben vorzubereiten, sie möglichst weich und glänzend darzustellen, *assouplissage*, *soie souple* (*demi cuite*). Man hängt die rohe S. auf Stöcken in ein Bad von warmen Wasser von 45 bis 50°, welchem $\frac{1}{4}$ Pfd. reine Salpeters. aufs Pfd. S. zugesetzt worden, so daſs die Flüssigkeit 4° B. zeigt (1,0286); man bewegt die S., wendet sie, und läſst sie so lange in dem Sauerbad, bis die gelbe Farbe verschwunden, und eine grünlichweiſse dafür zum Vorschein gekommen. Hierauf wird sie abgerungen, in W. gespühlt, geschwefelt, nochmals gespühlt und weich gekocht. Man erwärmt W. bis 88°, höchstens 94°, setzt etwa $1\frac{0}{0}$ Schwefels. zu, und nimmt die geschwefelte S. so lange in diesem Bad herum, bis sie sich weich genug anfühlt; nun wird sie in lauwarmen W. herumgenommen, dann im Fluſs tüchtig gewaschen und geklopft, stark ausgerungen. So behandelte S. giebt immer matte, wenig glänzende F., die wie bestäubt aussehen; man nimmt solche *mi-cuite* nur zu Schwarz.

Soll rohe S. gebleicht werden, ohne vorher abgekocht zu sein, so giebt es verschiedne Verfahrungsarten, dies zu bewirken. *Baumé* lehrte im vorigen Jahrh. ein Gemisch von Weingeist von 0,83 spez. Gew. und $\frac{1}{32}$ reiner Salzs. zum Bleichen des gelben Basts anwenden; nach 48 Stunden fortgesetztem Einweichen ist die S. so schön weiſs wie weiſser Bast; der Gewichtsverlust beträgt etwa $\frac{1}{40}$. *Giobert* lehrte Chlorwasser und schweflige Säure abwechselnd anwenden, welches *Ozanam* neuerdings wieder beschrieben hat. Man soll auf 1 Pfd. rohe S. 3,5 Quart gewöhnliches Chlorwasser nehmen, es in 2 Theile theilen, die eine Hälfte in 5mal so viel lauwarmes W. gieſsen, die S. in dieser Flüssigkeit fleiſsig herumnehmen, bis das W. allen Geruch nach Chlor verloren hat; dann bringt man die letztere in ein kaltes Chlorbad, aus der zweiten Hälfte des Chlorwassers und 6mal so viel kaltem W. bereitet, und verfährt ebenso. Hierauf wird in W. gespühlt, ausgerungen, in schwefligsaures W. 1 Stunde lang eingelegt, sodann sehr sorgfältig gespühlt, ausgerungen. Statt des Chlorwassers hat man auch verdünntes Königswasser angewendet. Um das Chlorbad anzustellen, kann man auch chlorigs. Kali (*Eau de Javelle*) mit verdünnter Schwefels. zersetzt anwenden, das schwefligsaure Bad aus verdünnter Schwefels. und schwefligs. Kali bereiten.

*Ozanam* in D. p. J. Bd. 34. S. 143. — *Krefsler* in S. J. d. Ch. Bd. 4. S. 370., daraus in E. J. Bd. 14. S. 130.

Das Entschälen der rohen S., *décreusage, scouring*, hat zum Zweck, derselben sowohl das sogenannte Gummi zu entziehen, als auch den Farbstoff. Es zerfällt in die Operationen des Degummirens, *dégommage*, *boiling of the gum*, des Kochens, *cuite*, *boil*, und Weifsmachens, *blanchiment*, *whitening*, welche durch eine Auflösung von Oelseife, marseiller Seife, in Wasser bei verschiednen Temperaturen und Concentration vollbracht werden. Die rohe S. wird an dem Ringpfahl, *cheville*, gehörig aufgelockert, auf glatte dünne Seile gereiht, lose in grofse Säcke, oder Taschen, *poches*, von starker aber locker gewebter Leinwand zu 25 bis 30 Pfd. gelegt, diese zugenäht, und dann in das Seifebad gebracht. Man löst 26 bis 30$\frac{0}{0}$ mars. Seife vom Gewicht der S. durch Kochen in einer hinreichenden Menge reinem Flufswasser auf, schreckt die Lösung mit kaltem W. ab, nimmt das Feuer unterm Kessel weg, bringt die S. in das Seifebad, und bedeckt den Kessel. Man läfst die S. wenigstens 1 Stunde lang einweichen, und drückt die Säcke mit einem Stock einigemal nieder. Darauf wird der Deckel abgenommen, Feuer angemacht, und die Flüssigkeit während der ersten halben Stunde in ein gelindes Sieden gebracht, dann 4 Stunden lang in starkem Sieden ununterbrochen unterhalten, und das verdampfte W. stets ersetzt. Die S. wird herausgenommen und ausgerungen. Durch diese beiden Operationen verliert dieselbe im Durchschnitt 25$\frac{0}{0}$, man erhält von einem Pfd. 24 Loth zurück.

Man hat vorgeschlagen, statt die S. mit Seifenauflösung zu kochen, sie blos zu degummiren, dann zu spühlen und siedenden Wasserdämpfen auszusetzen. *Brierley* in dem J. d. p. I. Bd. 5. S. 369.

Soll die S. weifs gemacht werden, wozu mehr Seife erfordert wird, und mehr Arbeit nöthig ist, so hängt man dieselbe über Stöcke in den Kessel mit abgeschreckter Seifenauflösung (26 bis 30$\frac{0}{0}$), kehrt sie um und bewegt sie, bis der gröfste Theil des Firnisses, wenigstens alles Gelbfärbende, entfernt ist, ringt sie dann aus, reiht sie auf Schnüre etc., und verfährt wie bei obiger Procedur. Hierauf folgt das eigentliche Weifskochen; man löst mindestens 30$\frac{0}{0}$ Seife in kochendem W. auf, bringt die abgekochte S. hinein und läfst 2 Stunden lang kochen. Durch diese beiden Verfahrungsweisen zusammen verliert die rohe S. im Durchschnitt an 28$\frac{0}{0}$, so dafs man vom Pfd. roher S. 23 Loth erhält. Die weifsgekochte S. erhält dann einen Stich ins Gelbliche, Röthliche, Bläuliche; zu diesem Zweck wird dieselbe erst geschwefelt, in der Schwefelkammer aufgehängt, und bleibt etwa 12 Stunden darin, dann tüchtig gespühlt. Das Schwefeln, *soufrage*, soll, wie man

behauptet, auch dazu dienen, den Rückstand an Seife in der S., welcher leicht ein Nachgelben veranlafst, zu zersetzen. Zuletzt wird die S. in schäumenden Seifenwasser, welchem etwas Orleans zugesetzt worden, gewendet, *blanc de Chine*, oder in einem Bad von Orseille und Bläue, (abgezognem Indigo), gefärbt, *blanc azuré*, oder mit ein wenig Cochenille. Das schönste Weifs wird nur auf weifsem Bast erzeugt.

Das Alaunen der S., *alunage*, wird also vollbracht: nachdem die Seife durchs Spühlen möglichst vollständig entfernt worden, wird die S. gut ausgestreckt, auf Schnüre gereiht, entweder in eine kalte Alaunauflösung gelegt, oder bei 40° Wärme. Man nimmt für die Mehrzahl der Farben 6 bis 8 Loth Al. aufs Pfd. S., und so viel W., dafs dieses die S. völlig bedeckt, und noch darüber steht; für rothe S. nimmt man mehr Al., besonders viel zum ächten Karmoisin aus Cochenille. — Man gebraucht zweierlei Physikbäder, (vergl. Bd. I. 2. S. 244.), blaue und rothe, mit Blauholz- und Rothholzbrühe bereitet, erstere dienen zur Darstellung von Lilas, Violett und Pensé, letztere zu Karmoisin und Ponçeau. Die Bereitung dieser Bäder ist im Allgemeinen also: man kocht das Holz aus, concentrirt die Abkochung durch Eindampfen, und setzt Zinnchlorid (salpeter-salzs. Zinnoxyd) nebst starkem Weingeist zu, welcher vielleicht dazu dienen soll, das beim Färben freiwerdende Chlor der Zinnbeitze zu binden (?). Man fertigt 2 rothe Physikbäder, eins für Ponçeau, weil ponçeau zu färbende S. einen Orleansgrund bekommt, und dadurch das Karmoisinbad verunreinigen würde; von den blauen, 3, 4 von verschiedner Intensität, auch wohl mit einem Zusatz von abgezognem Indigo. Diese Bäder dürfen keinem bedeutenden Temperaturwechsel ausgesetzt werden, indem sie dadurch ganz verderben. — Salzs. Zinnoxydul wird für ächt Ponçeau aus Cochenille angewendet.

Man gebraucht in der S.färberei: Cochenille zu Ponçeau, Karmoisin, Rosenroth; Rothholz (Fernambukholz) zu denselben Nüancen, Braun, Violett, Modefarben; Safflor zu Rosa, Ponçeau; Orseille und Persio zu Lilas und Violett; Blauholz zu Schwarz, Blauschwarz, Blau, Dunkelgrün, Braun, Violett, Lilas, Grau, Modefarben; schwefelsauren Indigo zu Blau, Grün, (desgl. Küpenblau); Wau, Quercitronrinde zu Gelb, Grün; Orleans zu Orange, Goldgelb, Ponçeau; Curcumawurzel zu Orange; Berlinerblau.

Blau auf S. mittelst Berlinerblau, *Bleu Raymond*, in Lyon erfunden. Man beitzt die S. mit salpeters. Eisenoxyd an, wäscht sie dann gut aus, bringt sie in eine siedend heifse Seifenauflösung, wendet sie tüchtig in derselben, dann spühlt man in Wasser und färbt bei 30 bis 36° in einer Lösung von blaus. Eisenkali, welcher

etwas Salzs. zugesetzt wird, aus. Nach ½ Stunde wird die S. ausgerungen, der Luft ausgesetzt, und auch wohl mit etwas Ammoniak geschönt. (Statt salpeters. Eisenoxyd kann auch salzs. oder schwefels. E.oxyd angewendet werden.)

*Chevreul* in D. p. J. Bd. 23. S. 91.

Ponçeau und Rosa mittelst Safflor. Man bereitet nach der oben Seite 291. angegebnen Methode eine rothe Flüssigkeit, in welcher Carthamin in Suspension sich befindet; die weifs gekochte S. zieht das P. nur sehr allmälig an, weshalb sie lange in dem mit Citronensaft ausgeschärften Bad liegen bleiben mufs. Soll Rosa gefärbt werden, so giebt man einen Orseillegrund in einem heifsen Seifebad; giebt man aber vorher einen Orleansgrund, so wird die mit Safflor zu erzielende Farbe feuerroth, kirschroth.

Ponçeau mit Cochenille. Weifsgekochte S. wird mit Orleans in einem heifsen Seifebad grundirt, gewaschen, mit salzs. Zinnoxydul gebeitzt, in Wasser, welches etwas Zinnsalz und Schwefels. enthält, gespühlt, und in einem Cochenillebad mit Weinstein heifs ausgefärbt. — Karmoisin wird auf stark alaunirte S. kochend ausgefärbt.

Schwarz färbt man auf rohe, *demi cuite*, und abgekochte S. Rohe S. wird mit schwefels. und salpeters. Eisenoxyd angebeitzt, ausgewaschen und in einem Blauholzbad, welchem etwas Seife beigesetzt ist, bei höchstens 25° ausgefärbt, weil sonst der Bast angegriffen würde. So gefärbte Tramseide (Schufs) heifst Dunst, *chargé*, nimmt am Gewicht einige 60 $\frac{0}{0}$ zu, so dafs ein Pfd. roher S. 48, 50, 52 Loth schwarz gefärbten Dunst liefert. Bei abgekochter S. wird ebenfalls so verfahren, aber bei 75 bis 88° ausgefärbt. Das so gefärbte Schwarz ist ächt. — Blauschwarz färbt man auf alaunirte S. eben so bei 50 bis 55°.

*Badnall* neue Farbe f. S., D. p. J. Bd. 12. S. 125. Bd. 13. S. 369. — *Ozanam* das. Bd. 24. S. 71, 139. Bd. 32. S. 66.

3) Ueber die Vorbereitung der Baumwolle und des Flachses etc. durchs Bleichen ist Seite 233 u. f. das nöthige gelehrt worden, es wird jedoch noch bemerkt, dafs auch ungebleichte Garne zu dunkeln Farben angewendet werden können, wenn sie nur einmal mit Pottasche abgekocht worden sind. — Die zu diesem Zweig der Färberei angewendeten Beitzmittel sind: Alaun, essigs. Thonerde, Eisen- und Kupfervitriol, Schmack, Zinnsalz, schwefelsalzs. Z., essigs. Kupferoxyd, essigs. und holzessigs. Eisenoxydul und Oxyd. — Die gebräuchlichen Pigmente sind: Indigo, (warme Pottaschküpe, kalte Küpe, schwefels. Indigo), zu Blau, Grün; Berlinerblau; Blauholz zu Schwarz, Grau, Blau, Dunkelgrün, Lilas, Violett, Braun;

Quercitronrinde, Gelbholz, Wau zu Gelb, Grün, Schwarz, Grau; Orleans zu Orange, Braun; Rothholz zu Roth, Braun, Grau, Olive; Safflor und Cochenille zu Rosa; Krapp zu Roth, Braun, Violett; Fisetholz zu zusammengesetzten Farben; Gallus, Bablah, Knoppern etc.

Nankinfarbe auf B.wolle, D. p. J. Bd. 42. S. 195. — *Laugier* Kunst B. u. L.garn z. färben, das. Bd. 47. S. 122, 207, 277. — *Oudard* u. *Mather* App. um L.garn zu färb. u. z. bedrucken, Br. d'i. T. 15. p. 281.

Baumwollenzeuge werden mit Krapp theils uni ausgefärbt, oder man druckt die nöthigen Beitzen auf und färbt in einer Kr.-flotte aus. Man unterscheidet das gewöhnliche Kr.roth vom sogenannten Türkischroth. Zu ersterm Behuf werden die Zeuge erst schmackirt, dann mit essigs. Thonerde angebeitzt, getrocknet, darauf im Kuhmistbad gereinigt, gespühlt und bei langsam steigender Wärme bis zu 95° in einer mit Kreidepulver versetzten Kr.flotte ausgefärbt; zuletzt läfst man einige Minuten lang kochen. Eine Schönung wird mit Seife und Kleie gegeben.

Türkischrothfärberei auf baumwollne Garne, *rouge turc*, *r. d'Adrianople*, *r. des Indes*, *Adr. or Turkey red.* Nach den Nachrichten, welche *Bancroft* gesammelt hat, wurde das Verfahren Türkischroth zu färben vor vielen Jahrhunderten von den Einwohnern von Malabar und Coromandel ausgeübt, vielleicht auch erfunden; sie bedienen sich statt der Röthe der Wurzel von *Oldenlandia umbellata*, genannt Chayaver. Die Kenntnifs, diese ächte rothe F. darzustellen, scheint aus Indien nach Persien, Armenien, Syrien und Griechenland gelangt zu sein. Seit den 60er Jahren des vorigen Jahrh. ist dieser Zweig der Färberei in Frankreich, namentlich zu Rouen, einheimisch geworden, eben so in Deutschland, namentlich in Elberfeld, Barmen und Umgegend. Die nöthigen Manipulationen und Prozesse sind ziemlich complicirt, obschon man in neuster Zeit dieselben abzukürzen sich bemüht hat.

Das Vorbereitungsverfahren besteht in 6 Operationen, 1) im Auskochen, Entschälen, *décreusage*, *scouring*, mit Pottasche in einem Dampfkessel mit Sicherheitsventil; (statt der Pottasche braucht man auch die Degraissirbrühe von der 4ten Operation). 2) Dem Mist- oder Kothbad, *bain de fiente*, *b. bis*, *dung bath*, einem Bad aus Baumöl, Pottasche, Schafkoth und Wasser. Hat man genug P. zugesetzt, um alles Oel zu binden und in eine Emulsion zu verwandeln, so dafs keine Oeltropfen sich absetzen, so ist der Schafkoth entbehrlich. 3) Weifs- oder Hauptölbad, *bain blanc*, *b. d'huile*, *white bath*, *huilage*, wie vorher ohne Koth. Die Garne werden im Bad 2 und 3 eingeweicht, gerungen, getrocknet, und so mehrmals wiederholend verfahren (*bain de sels*). 4) Einweichen in lauwarmen Wasser, *dégraissage*, mit einem Zusatz von Pottasche, Spühlen. 5) Galliren, *engallage*, *galling*, Behandeln mit einer Abkochung von Schmack und Galläpfeln, oder zu einzelnen Nüancen mit Gallus al-

lein. 6) Alaunung, *alunage*, *aluming*, Anbeitzen mit einer durch Pottasche oder Kreide abgestumpften Lösung von eisenfreiem Alaun. Wendet man aufser dem neutralisirten Al. auch etwas essigs. Thonerde an, so erhält das Roth einen Stich ins Karmoisin, mindern Lüster und Intensität. Für Blaubraun wird essigs. Thonerde mit essigs. Eisenoxyd, zu Braun obige Alaunbeitze mit Eisenvitriol angewendet; bei manchen Rosaschattirungen wird nicht gegallt und angebeitzt. Natronbäder geben ein schöneres Rosa, weshalb namentlich zum Aviviren dieses vor Kali den Vorzug hat.

Hierauf folgt, nachdem gespühlt worden, das Krappen, *garançage*, *dyeing*. Man rechnet durchschnittlich 2 Pfd. Kr. auf 1 Pfd. Gespinnst; verschiedne Kr.sorten bedingen verschiedne Farbetöne: man wendet zu Nüancen in Braun elsasser Kr., in Rosa pfälzer, in Scharlach seeländer und brabanter an. Man setzt der Kr.flotte Kreide zu, und färbt bei langsam steigender Wärme, bis man zuletzt kurze Zeit kochen läfst. Die gekrappten Garne werden sodann gespühlt, mit schwarzer Seife und Pottasche im Avivirkessel gekocht, avivirt, *avivage*, *brightening*, wobei darauf zu sehen ist, dafs die nöthige Menge Brühe vorhanden sei. Das Garn hat dadurch eine dunkelrothe F., *gros rouge*, welche nun noch rosirt wird, *rosage*. Man kocht dasselbe im Avivirkessel mit Seife, Zinnsalz und Salpeters., Andere kochen blos mit Zinnsalzauflösung und sodann mit Seife.

*Chevreul* Versuch einer chem. Theorie d. Türkischrothfärbens, D. t. T. 21. p. 406. in D. p. J. Bd. 54. S. 375.

Literatur. *Bancroft's* neues englisches Färbebuch übers. von *Buchner*, mit Anmerk. von *Dingler* und *v. Kurrer*. Nürnberg 1817 u. 18, 2 Bde. — *Vitalis* Grundrifs der Färberei übers. von *Schultes*, mit Anmerk. von *Dingler* u. *v. Kurrer*. Stuttgart 1824. Neueste Ausgabe von *Leng*. Ilmenau 1832. — *Hermbstädt's* Grundrifs der Färbekunst. 3te Aufl. Berlin 1824, 2 Bde. — *Berthollet élemens de l'art de teinture. Paris* 1820. Englische Uebersetzung mit Anmerk. und Kupfern von *Ure*. London 1824, 2 Vol. — *Runge's* Farbenchemie, 1. Theil Baumwollenfärberei, Berlin 1834, ein sehr empfehlungswerthes Werk. — *Chevreul* allgemeine Theorie der Färbekunst, D. t. T. 21. „Teinture" in D. p. J. Bd. 54. S. 343, 455.

---

## Einiges über Baumwollen-, Leinen- Wollen- und Seidendruckerei.

Zum Behuf der Druckerei wird, wenn ein adjektiver F. mit dem Zeug verbunden werden soll, denn bei substantiven ist ein vorheriges Beitzen unnöthig, entweder das ganze Stück angebeitzt, oder es wird die Beitze, *mordant*, mit irgend einem Verdickungsmittel, *épessissage*, verdickt blos an gewissen Stellen aufgedruckt. Soll ein Stück Waare angebeitzt werden, so geschieht es auf die Art, dafs man es in einem Trog mit der flüssigen B. tränkt, und dann durch 2 Walzen durchläfst, welche mit Tuch umwickelt sind.

Hiedurch wird theils die überflüssige B. abgeprefst, theils die Waare gleichmäfsig damit angefeuchtet. Eine solche Maschine nennt man eine Klotzmaschine, *machine à placage*, *padding-machine;* statt derselben gebraucht man beim Handdruck die Klotzer. In übrigen Fällen, wo für Desseins B. aufgedruckt wird, bedient man sich der eigentlichen Desseinformen (Model), oder der gravirten Platten beim Platten-, der Walzen beim Walzendruck. Zum Verdicken der B. dienen: Senegalisches Gummi, Traganthg., Stärke, geröstete Stärke, Salep, Dextrin, selbst Mehl, je nach der chemischen Beschaffenheit der B., ob sie sich mit dem einen oder dem andern, theurern Verdickungsmittel verdicken läfst, nach der Beschaffenheit der F., ob es eine helle, oder dunkle, nach der Feinheit, Zartheit des Desseins, endlich ob man mit Handformen, oder mit der Druckmaschine das Mordant aufdruckt.

Ein starkes und saures Mordant verdickt sich nicht leicht mit Stärke, und behält nicht die hinlängliche Consistenz; ein solches M. verdickt man besser mit Gummi oder gerösteter Stärke. Ein und dasselbe M. mit zwei verschiednen Verdickungsmitteln verdickt giebt F. von verschiedner Intensität und Glanz. So verbindet sich z. B. ein mit Stärke verdicktes M. leichter mit dem Zeug und giebt dunklere Farben, als wenn dasselbe mit Gummi verdickt ist, dagegen ertheilt dieses gewissen F. mehr Durchscheinenheit, indem trotz alles Reinigens immer etwas Stärke im Zeug bleibt. Ein mit Gummi verdicktes M. trocknet zu schnell, es verbindet sich daher nicht hinlänglich mit dem Zeug, giebt mattere F., als Stärke und Waizenmehl zum Verdicken angewendet. Druckt man mehrere M. für verschiedne Farben auf und neben einander, so mufs man zu vermeiden suchen, dafs sie sich auflösen, und in einander fliefsen; dies ist besonders der Fall, wenn ein zartes, mit der Maschine aufgedrucktes, Muster mit einem Grund, oder einer grofsen Menge M. überdruckt werden soll. In diesem Fall wird die erste B. mit Stärkegummi oder Stärke, das zweite M. mit Gummi verdickt. Meist setzt man der ersten B. ein wenig Farbebrühe zu (Blende, *sightening*), um sie aufgedruckt zu erkennen. — *Dollfufs* Klebrigkeitsmesser, D. p. J. Bd. 43. S. 449. — *Fedow* Verdickungsmittel, das. Bd. 50. S. 377.

Zum Drucken bedient man sich eines Drucktisches, der mit einem Stück Wollenzeug ohne Nath, dem Drucktuch, überzogen ist; über demselben wird der Zeug ausgebreitet. Die Druckformen, *planches*, *blocs*, *blocks*, sind theils ganz aus Birnbaumholz geschnitten, theils sind messingne Stifte und Figuren in dem Holz der Form befestigt. Man hat auch Stereotypenplatten für die Kattundruckerei empfohlen. Um die F. oder B. gleichmäfsig auftragen zu können, bedient man sich des sogenannten Chassis, welches aus einem flachen viereckigen, oder runden Kasten besteht, *baquet*, der mit alter verdickter Farbe, *fausse couleur*, oder einer sonstigen dicken Flüssigkeit (Leinsaamenschleim) angefüllt ist.

Auf dieser schwimmt ein mit Wachsleinwand überspannter Reifen, *case,* auf welchem das Chassistuch, *sieve*, liegt; auf dasselbe wird die aufzutragende Farbe mittelst einer langhaarigen Bürste gestrichen, *garnir*, *teering.* — Man kann mehrere Mordans auf einmal mittelst eigner Bürsten auf das Chassis auftragen und drucken, Irisdruck, *irisé*, *ombré*, *saddening*, wodurch eine grofse Mannichfaltigkeit von Farbeabtönungen erreicht wird.

Ueber Stereotypenplatten *Prechtl* im J. d. p. I. Bd. 3. S. 113. — *Engelmann* in D. p. J. Bd. 40. S. 70. — *Straubarth* Polytypie, Br. d'i. T. 21. p. 123.

Statt der Druckformen, die der Drucker auf den Zeug mit den Händen aufsetzt und abdruckt, bedient man sich bereits seit mehrern Jahrzehnten gestochner Kupferplatten, welche durch eine Maschine mit Farbe übergangen, und auf dem Zeug abgedruckt werden, Plattendruckmaschine, *machine à planche plate, copper-plate printing machine.* Man konstruirte 2 verschiedne Maschinen, deren jede eine abweichende Bewegung hatte. Mit der ältesten konnte man kleine Muster nicht drucken, es war schwer Register zu halten; die neuere ist vollkommner, die Schwierigkeiten sind beseitigt. Vor ungefähr 40 Jahren wurde in England die erste Walzendruckmaschine, *machine à rouleau*, *cylinder printing machine*, erbaut. Die Fabriken, welche sich derselben zuerst bedienten, haben grofse Vortheile dadurch errungen, denn man druckt mit derselben 20 Ellen in einer Minute, und Muster, welche mit der Hand gar nicht gedruckt werden können. Eine kupferne gravirte Walze wird mittelst einer Farbewalze, *feeding-roller,* die die Farbe aus einem Trog aufnimmt, mit erster überzogen, ein stählernes Abstreichmesser, *doctor*, völlig eben und horizontal gestellt, ruht auf der W. und streicht, wenn letztere sich dreht, die F. von derselben so genau ab, dafs, aufser an den vertieften Stellen des Musters, von der F. durchaus keine Spur auf der Oberfläche zurückbleibt. Eine andere gröfsere W. aus Gufseisen, mit einem dicken Drucktuch überzogen, wird mittelst zweier Hebelsysteme, die mit Gewichten beschwert sind und auf die Zapfen derselben drücken, auf die kupferne W. angedrückt. Man bringt aber auch zwischen beiden eine Zwischenwalze an, welche den starken Druck, den man anzuwenden pflegt, überflüssig macht; die Maschine braucht dann weniger Kraft, um bewegt zu werden. Der Kattun, welcher gedruckt werden soll, läuft zwischen den beiden W. hindurch, dann in die Trocknenstube, wo er getrocknet wird. Zum Ausbreiten desselben, bevor er die Druckwalze erreicht, um Falten und Kniffe zu beseitigen, dienen verschiedne Einrichtungen, unter andern eine polirte eiserne Schraube mit Gängen, die von der Mitte aus rechts und links auseinander-

laufen. Man druckt auch auf solchen Maschinen mit 2 und mehrern F. zugleich; dann befindet sich, wenn mit 2 F. gleichzeitig gedruckt werden soll, die W. zwischen 2 gravirten kupfernen W., und der Druck geschieht von der Seite statt senkrecht.

Es sind auch Maschinen mit W., auf welchen die Muster nicht vertieft, sondern erhaben, *en relief*, gestochen sind, erbaut worden, *surface-machines;* die W. waren von Holz. Sie taugen nur für gewisse Artikel, helle Gründe, für den Aetz- und Reservagedruck, während vertieft gestochne W. mehr für reiche und zarte Muster passen. P. ch. E. Vol. I. p. 308.

Die gravirten Druckwalzen werden selten aus freier Hand gestochen, und zwar nur dann, wenn es sehr grofse Muster sind, sondern mittelst eigner Moletten aus gehärtetem Stahl, auf denen das Muster *en relief* geprefst ist (vergl. Bd. I. 2. S. 125.). Mittelst dieser Patrize wird die vollkommen cylindrisch abgedrehte W. aus bestem Kupfer (englischem, russischem) mittelst einer eignen Maschine gravirt, indem die Molette fest gestellt und angedrückt, die kupferne W. aber um ihre Axe bewegt wird. D. t. Tom. 11. p. 105. Artikel „Impression de toiles."

Literatur über Kattundruckmaschinen und Verbesserungen im Druckverfahren. *Bush* Plattendruckmasch. D. p. J. Bd. 6. S. 378. Bd. 14. S. 512. Bd. 21. S. 512. — *Gill* Verbess. im Druckverf. Das. Bd. 9. S. 476. — *Heath* desgl. Das. Bd. 10. S. 515. — *Marshall* verbesserte Dr.formen. Das. Bd. 11. S. 302. — *Church* Druckmasch. Das. Bd. 13. S. 414. Neueste Angabe im *Repert. of Patent-invent.* Vol. 5. p. 431. — *Atwood* W.-druckmasch. Das. Bd. 15. S. 149. Bd. 19. S. 549. — *Applegarth* desgl. Bd. 13. S. 435. Bd. 19. S. 141. Bd. 35. S. 101. *Lond. Journ. of arts*, new ser., Vol. 1. p. 414. — *Palmer* Dr.masch. Das. Bd. 15. S. 300. — *Cooper* desgl. Das. Bd. 16. S. 455. — *Omrod* verbess. Metallwalzen für Katt.dr. J. d. p. I. Bd. 2. S. 403. — *Fuchs* Druckmasch. Das. Bd. 3. S. 107. — *Karmarsch* über Verbesserungen an den W.dr.masch. Das. Bd. 9. S. 401. — *Mason* und *Baldwin* Verfahren Muster auf W. zu pressen. Das. Bd. 14. S. 344. — *Locket* verbess. W. D. p. J. Bd. 20. S. 276. — *Farris* Druckmasch. Das. Bd. 28. S. 253. — *Woodkroft* desgl. Das. Bd. 29. S. 113. — *Cook* Verfert. metallner Druckwalzen. Das. Bd. 38. S. 208. Bd. 42. S. 183. — *Dalglish* W.dr.masch. W. Z. Bd. 5. S. 413. — *Risler* Br. d'i. T. 10. p. 89. D. p. J. Bd. 36. S. 96. — *Köchlin* daselbst. — D. t. Tom. 11. p. 113. — *Rawle* Masch. um 5 Farben auf einmal zu drucken, Br. d'i. T. 11. p. 89. — *Hertzik* das. T. 19. p. 212. — *Rawle* Masch. um W. zu fertigen, Br. d'i. T. 12. p. 263. — *Favre* hölz. W. zu Druckmasch. Das. T. 21. p. 216. — *Köchlin* engl. Druckmasch. mit mehrern Farb., B. d. l. s. de Mulh. No. 28. p. 374. — *Hullmandel* Druckmasch. mit hölz. Form. D. p. J. Bd. 53. S. 106.

Man unterscheidet von den Mordans die Aetzbeitzen, *rongeants*, *chemical-discharges*, und Reservagen, *reserves*, *resists;* beide sind in ihrem Wirken fast ganz übereinstimmend. Sie dienen 1) um stellenweis bereits aufgetragne B. aufzulösen, so dafs sie beim Spühlen vom Zeug entfernt werden; 2) um erst nachher aufzuklotzende B. topisch aufzulösen, oder zu zersetzen, so dafs

in beiden Fällen beim nachmaligen Ausfärben an jenen Stellen das P. sich mit der Faser der Waare nicht verbindet; 3) theils schon mit der Faser verbundne F. zu zerstören, so dafs farblose, weifse Stellen nach dem Spühlen zum Vorschein kommen; 4) endlich um einzelne Stellen des Gewebes, auf welche sie aufgedruckt sind, vor dem Eindringen des P. (wenn es ein substantives ist) sowohl auf mechanischem Weg, durch Aufhebung der Kapillarwirkung, als auch durch chemische Veränderung des P., zu sichern.

Um den in 1) und 2) angeführten Zweck zu erreichen, bedient man sich mehrerer Säuren, als der Citronen-, Oxal-, Weinstein-, Salpetersäure, des doppelt schwefels. Kalis, für Thonerde-, Eisen- und Mangangründe (Fonds); den unter 2) erwähnten Zweck erreicht man durch arseniks. Kali. Aus dem unter 3) angeführten Grund bedient man sich für Krapproth des Chlors, welches auf die zu bleichenden Stellen dadurch wirksam gemacht wird, dafs man dieselben mit einem Papp aus Weinsteins., Thon und Gummi bedruckt, und die Zeuge nachher in eine Chlorkalkküpe bringt, wie dies beim Türkischroth hauptsächlich geschieht. Für Indigo wendet man zu demselben Zweck Salpeters., wie z. B. bei blauen wollnen Tischdecken, bei seidnen Taschentüchern, oder unter Umständen auch Chromsäure (chroms. Kali) an, welche, mit Salpeter-, Weinstein- und Sauerklees. behandelt, sich zersetzt und den I. zerstört (vergl. Bd. I. 2. Seite 480.). — Auf die unter 4) angeführte Weise wirken Kupfer-, Quecksilber-, Zinkoxydsalze gegen reduzirten, in der alkalischen Flüssigkeit der kalten Küpe gelösten I., sie oxydiren denselben und machen ihn daher unfähig, sich an jenen Stellen mit der Faser des Zeugs zu verbinden. Nicht selten wird den Reservagen dieser Art gleichzeitig ein Mordant für gewisse andere F. beigesetzt, um die Stellen, welche die Reservage in der Küpe weifs erhält, nach vollendeter Küpenoperation, in einer Farbeflotte auszufärben, wie es bei Lapisartikeln geschieht. So setzt man z. B. essigs. Thonerde hinzu, wodurch man den sogenannten Rothpapp erhält, oder Bleisalze (essigs., salpeters. Bleioxyd), welche mit chroms. Kali Gelb liefern, u. a. m. — Man verdickt die Aetzbeitzen mit denselben Verdickungsmitteln, wie die Mordans, und druckt sie mit Handformen auf, oder mit der Walzendruckmaschine. Zum Verdicken der Reservagen für die kalte Küpe dient Pfeifenthon mit Fett (siehe oben S. 325.).

Ueber vielerlei Mordans, Reservagen etc. ein Aufsatz in den A. d. l'i. fr. T. 2. p. 355. — *Köchlin-Schouch* in D. p. J. Bd. 30. S. 30.

Nach vollendetem Aufdruck der Beitzen mufs ein zweckmäfsig geleitetes Trocknen, *étuver, stoving*, und dadurch bedingtes Verbinden des Mordants mit der Faser stattfinden; dies geschieht nun meist in den Druckstuben selbst, deren Temperatur bleibend

15 bis 18° sein mufs. Der Feuchtigkeitszustand der Luft spielt dabei eine wichtige Rolle, indem das Trocknen sehr von dem Sättigungsgrad der Luft an Wasserdampf abhängt. Für den Maschinendruck hat man besondere Trocknenräume, welche mittelst eines Ofens mit langem Rauchkanal auf einen genau bestimmten Temperaturgrad geheitzt werden. Mehrere zusammengenähte Stücke Kattun gehen dann von der Maschine aus nach der Trocknenkammer, dort über Rollen, die in Gerüsten gelagert sind, mehrmals auf und nieder, oder in horizontaler Richtung hin und her. In neuerer Zeit hat man noch zweckmäfsiger Trocknenräume angelegt, sogenannte *hot flues*, lange, schmale und niedrige Räume, welche durch einen an der Sohle hinstreichenden Rauchkanal einer Feuerung, der am entgegengesetzten Ende sich in einen Schornstein endigt, geheitzt werden. Der mittelst einer Klotzmaschine mit Mordant genetzte Zeug, in manchen Fällen vorher mit einer Aetzbeitze oder Reservage bedruckt, geht aus dem Lokal, wo jene Maschine steht, durch Oeffnungen in den *hot flue*, und läuft über Walzen bis ans hintere Ende, und von da wieder zurück; angebrachte Windflügel befördern das Trocknen, sich entwickelnde Wasserdämpfe hüllen die aus der essigs. Thonerde frei werdende Essigs. ein, und finden am hintern Ende in der Decke eine Oeffnung, durch welche sie entweichen können, während von Aufsen trockne Luft über dem Ofen warm einströmt. Der Zweck dieser Einrichtung ist: rasches Trocknen bei einer Temperatur von 60 bis 85° und stetem Wechsel von Luft.

Nach dem Trocknen der Beitzen erfolgt das Reinigen der Zeuge im Kuhmistbad, *bousage*, *dunging;* hiezu dient eine eigne Vorrichtung. In einer gehörig grofsen Pfanne sind, um den Zeug ohne Falten auszubreiten, kleine kupferne Leitwalzen unten und oben angebracht, über welche derselbe auf- und absteigt, während er von einer Walze, auf die er aufgebäumt ist, am einen Ende der Pfanne sich abwickelt, und auf einem Haspel am andern Ende sich aufwickelt. Der Zeug mufs rasch ins Kuhmistbad gebracht werden. Der Zweck, weshalb die angebeitzten Zeuge gekuhmistet werden, ist folgender: 1) werden dieselben genetzt, gereinigt, ohne dafs das Mordant ausfliefsen kann, wie es in reinem Wasser gar leicht geschieht; 2) der überflüssige Theil des M., welcher sich mit der vegetabilischen Faser nicht chemisch verbunden hat, wird aufgenommen, gefällt, aber von der Düngermasse eingehüllt, so dafs er nicht in den Grund schlagen kann, wodurch ein reinlicheres Ausfärben in der Flotte bewirkt, und kein P. von überflüssigem M. niedergeschlagen wird; 3) die Verbindung des M. mit der Faser des Zeugs wird im Kuhmistbad vollendet, indem die Essigs., die durchs Trocknen noch nicht ent-

wichen, durch dieses Bad aufgenommen und dadurch beseitigt wird; 4) das Verdickungsmittel der M. wird vom Kuhmist besser weggeschafft, als von reinem W. Alle einsichtsvollen Kattundrucker sind über den Nutzen und die Unentbehrlichkeit des Reinigens der bedruckten Zeuge im Kuhmistbad einverstanden, ganz besonders bei der Anwendung von Krapp. Dafs die Farbe intensiver wird, wenn man den Zeug nach dem Auftragen des M. im Kuhmistbad behandelt hat, davon kann man sich überzeugen, wenn man denselben in 2 Theile zerschneidet, den einen Theil in Wasser reinigt, den andern im Kuhmistbad, und dann in einer Flotte von Krapp ausfärbt.

Der Kuhmist enthält nach *Morin's* Analyse: 24,08 Pflanzenfaserst., 1,52 grüne harzartige Substanz, 0,60 Gallenzucker und Gallenharz, 1,60 in Wasser löslichen Extraktivstoff, von *Morin* Bubulin genannt, 0,40 Eiweifs, 1,80 Gallenharz, ein Gemeng von Fettsäuren mit grünem harzigen F. Er glaubt, dafs es das Bubulin sei, welches sich beim Behandeln der Zeuge mit Kuhmist wirksam beweise, allein durch direkte Versuche ist es nicht bewiesen. Wahrscheinlicher möchten die Antheile an Galle, die der Koth enthält, eine Hauptrolle dabei spielen. D. p. J. Bd. 39. S. 394.

Man giebt dem Kuhmistbad eine Temperatur von 45 bis 100°, dies richtet sich nach der Natur des M. und des Verdickungsmittels; Stärke, Mehl brauchen eine höhere Temperatur, als Gummi. Die Zeit des Eintauchens ist gleichfalls verschieden; Stücke, welche stark mit M. bedruckt sind, zu dessen Verdickung Stärke und Mehl angewendet wurden, verlangen zweimalige Behandlung im Kuhmistbad, und zwischendurch tüchtiges Auswaschen. Nicht selten setzt man dem Bad etwas Kreide (oder doppelt kohlens. Kali) zu, um die freie Essigs., die sich in der Flüssigkeit anhäuft, zu neutralisiren, was bei stark bedruckter Waare nöthig wird, weil sonst durch diese ein Theil des M. wieder aufgelöst werden könnte. Schwachen M. ist eine zu hohe Temperatur und eine reichliche Menge Kuhmist nachtheilig. Als ein Ersatzmittel des Kuhmists wird ein Kleienbad, Kreidepulver in W. zerrührt, in der Seidendruckerei ein Schmack- und Kleienbad angewendet.

Nach dem Behandeln im Kuhmistbad wird die Waare sorgfältig gewaschen, am Flufs gepanscht, oder im Waschrad gereinigt, und sodann ausgefärbt. Zu diesem Behuf müssen Abkochungen oder heifse Aufgüsse von den adjektiven P. des Pflanzen- und Thierreichs gemacht werden, Färbeflotten, Bäder, (vergleiche Seite 330.). In einzelnen Fällen wird das P. und das zu färbende gleichzeitig ins W. der Flotte gethan und langsam angewärmt. Die nöthige Temperatur, die Länge des Ausfärbens, die Menge des anzuwendenden Farbmaterials sind nach der Intensität des

Farbetons, der Natur des P., dem Lüster relativ. Hiebei ist es unvermeidlich, dafs, aufser der chemischen Verbindung, welche das P. mit der im Zeug vorhandnen aufgedruckten Beitze eingeht, eine mehr oder minder geringe Menge desselben der ungebeitzten Faser anhängt, wodurch der weifse Grund der Zeuge farbig erscheint. Da jedoch nur da, wo M. mit der Faser sich verbunden hat, eine dauerhafte, (ächte) F. sich bildet, so kann das P., welches in den Grund geschlagen ist, leicht entfernt werden. Dies geschieht durch die Buntbleiche (Scheckenbleiche), *passage*, *sonage*, *branning*, durchs Behandeln mit Kleie und W. bei einer Temperatur von 50 bis 100°; Seife dabei anzuwenden ist zu theuer, (die Degraissirbrühe der Türkischrothfärbereien kann als Zusatz zum Kleienbad mit Vortheil benutzt werden). Die Zeuge werden so lange passirt, bis sie weifs geworden; bei zarten F. werden dieselben gespühlt und verkehrt, die rechte Seite nach unten gekehrt, auf den Bleichplan auf kurze Zeit bei bedecktem Himmel gelegt, um den letzten Rest des P. auf dem weifsen Grund zu zerstören. Wo aber ein Kleienbad nicht ausreicht, wie bei krappirten Zeugen, giebt man Chlorkalk-, Chlornatronbäder, in welche man dieselben eintaucht, durchnimmt. Es wird nämlich der F. des Krapps mit Basen verbunden von den chlorigs. Salzen unmittelbar sehr wenig entmischt, aber wohl das der Faser des Gewebes ohne Beitze anhängende P. Nicht selten werden die F. noch avivirt, geschönt, belebt, wovon weiter unten einige Worte.

Ueber Buntbleiche *v. Kurrer* in D. p. J. Bd. 8. S. 169. — *Köchlin-Schouch* das. Bd. 33. S. 110. — *Dingler* das. S. 119.

Von der in dem Vorstehenden geschilderten Art der Druckerei ganz verschieden ist der Tafeldruck. Man nennt Tafelfarben, *couleurs d'application*, *chemical colours*, *topical c.*, Gemenge von Beitzen und F., welche verdickt aufgedruckt werden; in ihnen hat sich der F. mit dem M. bereits chemisch verbunden, welche Verbindung dem Zeug durch einen Ueberschufs an M. angeeignet werden soll. Man bereitet hiezu concentrirte Farbebrühen, versetzt sie mit M., das Ausschärfen, *to bring out*, und trägt sie sowohl mittelst Hand-, als Maschinendruck auf. Soll eine Tafelfarbe auf einen farbigen Grund aufgesetzt werden, so mufs dieser topisch weggeätzt werden; dies geschieht durch überschüssig zugesetztes Zinnsalz, welches folgende Wirkung äufsert: 1) schärft es das P. aus, d. h. es bedingt eine Verbindung desselben mit dem Zinnoxydul als Base, löst dieselbe durch freie vorwaltende Säure wieder auf, und vereinigt sich mit der salzähnlichen Verbindung des P. und der Zinnbase zu einer Art Doppelsalz. 2) Aetzt den Grund weg, wodurch der Ueberschufs des Zinnsalzes neutralisirt wird; die Folge davon ist, dafs jene

farbige Verbindung gefällt wird, und sich mit der Faser des Zeugs vereinigt. Ein tüchtiges Spühlen, Waschen mufs nachfolgen, um die Verdickungsmittel, die Säuren zu beseitigen, welche der Haltbarkeit der Gewebe nachtheilig sind. Ueberhaupt sind alle Tafeldruckfarben, welche mit Zinnsalz ausgeschärft wurden, der Haltbarkeit der Zeuge unbedingt nachtheilig, müssen bei niederer Temperatur getrocknet werden. Es ist ersichtlich, dafs die F. dieser Gattung von Druckwaaren nicht ächt sein können, da eine innige Vereinigung der Beitze mit der Faser nicht möglich ist, indem der letztern eine Lackfarbe, eine Verbindung des P. mit Thonerde, Zinnoxydul oder Oxyd, Eisenoxyd etc. dargeboten wird.

Durchs Dämpfen, d. h. Behandeln mit Wasserdampf, *steaming*, können viele Tafelfarben haltbarer werden. Man imprägnirt die Zeuge mit einer Auflösung von Zinnoxydkali, neutralisirt dann das Kali durch eine Säure, oder ein saures Salz, so dafs sich das Z.oxyd niederschlägt. Hierauf druckt man angesäuerte Tafelfarben auf, dämpft dieselben, wodurch sich die Säure mit dem im Zeug vorhandnen Z.oxyd verbindet, ein Zinnsalz darstellt, welches, durch das P. gefällt, an dieses das Oxyd überläfst, und so die Faser des Zeugs dauerhafter färbt, als es bei dem gewöhnlichen Tafeldruck der Fall ist. Dies sind die sogenannten *spirit-colours* der englischen Drucker, d. h. Farben mit salzs. Zinn.

*v. Kurrer* hat darüber folgende näheren Angaben gemacht: für 14 Stücke $\frac{5}{4}$ breite und 52 Ellen lange Calicos wird eine Auflösung von 6 Pfd. kryst. Zinnchlorür in 64 Pfd. Wasser bereitet, die Lösung langsam mit 54 Pfd. Kalilauge von 20° B. vermischt, bis alles anfangs sich niederschlagende Zinnoxydulhydrat sich wieder gelöst hat. Darauf wird die Waare auf der Klotzmaschine zweimal mit der Beitze imprägnirt, gut getrocknet und in einem warmen trocknen Lokal aufbewahrt. Nun passirt man die Waare zweimal durch ein Bad von 160 Pfd. Wasser, $4\frac{1}{2}$ Pfd. Salmiak, $4\frac{1}{2}$ Pfd. conc. Schwefels., wäscht sie dann aus und trocknet. Das Aufdrucken der Farben geschieht mittelst einer Walzendruckmaschine; die denselben beigegebnen Säuren sind: Sauerkleesäure, oder Sauerkleesalz, Weinsteins., Essig. Das Dämpfen geschieht dadurch, dafs man um einen kupfernen hohlen, mit vielen kleinen Löchern versehenen Cylinder die Waare wickelt, und in diesen heifse Wasserdämpfe einströmen läfst. Die Zeit der Behandlung mit Dampf ist etwa 25 Minuten; mehrere Farben, wie Blau und Grün, werden durch die Dämpfe erst entwickelt. Nach dieser Operation wird die Waare meist durch ein neutralisirtes Alaunbad genommen. — Diese Art von Kattundruckverfahren ist zuerst von *Thomson*, in Manchester, in Ausübung gesetzt worden. — *v. Kurrer* in D. p. J. Bd. 2. S. 152. V. d. G. 1830. S. 198. — Geschichtliches über d. Anwend. d. Dampfs z. Befest. d. Tafelf., D. p. J. Bd. 53. S. 455.

Um ächte Farben für Meubelkattune, Kleidungsstücke, Fen-

stergardinen in Roth, Rosa, Purpur, Karmoisin, Braun, Violett, Schwarz mit Krapp darzustellen, *madder works*, *chintz works*, bedient man sich völlig weifs gebleichter Kattune, die mit essigs. Eisenoxydul für Violett, Lilas, holzessigs. Eisenoxydul-Oxyd für Schwarz, essigs. Thonerde für Roth, mit essigs. Thonerde und Eisen für Braun und andere ins Violett nüancirende rothe Töne bedruckt werden. Die Waare wird nach dem Bedrucken getrocknet, im Kuhmistbad behandelt, gereinigt und im Krappkessel ausgefärbt. Um alles rothe P. aus dem Kr. zu ziehen und möglichst solide F. zu erzeugen, mufs die Kr.flotte einen Zusatz von Kreide, (oder kohlens. Natron) erhalten (vergl. vorn Seite 280.); zu ordinären Nüancen setzt man der Flotte Schmack zu. Waaren, welche ein schönes feuriges Roth haben sollen, werden nach dem Ausfärben und Behandeln in Kleienbädern noch durch Seife-, alkalische, oder saure Bäder genommen; Rosa wird dadurch erzielt, dafs man die Waare mit Seife, dann mit Zinnoxydauflösung, verd. Salpetersäure bei 50 bis 60° behandelt, zuletzt durch ein Seifebad nimmt.

*Dingler* über Krapprosa, p. J. Bd. 31. S. 123.

Soll die Waare aufser jenen mit Kr. zu erzielenden Farben auch noch Gelb, Olive und andere aus Quercitronrinde oder Wau zu färbende Nüancen erhalten, so werden auf die beim Krappiren weifs gebliebnen Stellen Beitzen aufgedruckt, ebenso gereinigt und in einem Gelbbad ausgefärbt. Druckt man essigs. Thonerde auf irgend eine durch Krapp erzeugte F., und färbt in der Gelbflotte aus, so entstehen mancherlei zusammengesetzte F. mehr, welche man auch durch Zusatz von Quercitron zum Kr. beim Ausfärben erreichen kann. Sollen blaue und grüne Desseins dabei sein, so wird das Blau theils als Kastenblau eingedruckt, für Grün mit Zinnsalz, theils vorher auf dem Zeug befestigt, während man dem Papp Beitzen für die Stellen zusetzt, die nach dem Spühlen und Ausfärben in Kr., Quercitron, Wau, chroms. Kali roth und gelb etc. erscheinen sollen (Rothpapp).

Druckwaaren, die mit Aetzbeitzen dargestellt werden, *procédé d'enlevage*, *chemical-discharge works.* Ist ein Stück Waare uni gefärbt, so kann man mittelst Aetzbeitzen stellenweis die Farbe zerstören, Weifs hervorbringen, und gleichzeitig eine Beitze für eine andere Farbe auftragen. Wenn z. B. Waare mittelst Blauholz gefärbt und mit holzessigs. Eisen überklotzt wäre, wodurch eine schwarze F. entsteht, so kann durchs Aufdrucken von Zinnsolution das Schwarz topisch in glänzendes Karmoisin umgeändert werden; ebenso kann man Zeuge, die in verschiednen durch Eisenoxyde bedingten Farben und Schattirungen gefärbt wurden, durch Zinnsolution mannichfaltig nüanciren etc.

**Bandanos.** Um gelbe Figuren auf küpenblauen Grund seidner Tücher, wollner Tischdecken hervorzubringen, dient verd. Salpeters. (Königswasser); sollen aber ächt roth gefärbte baumwollne Waaren, Bandanos, (sogenannte Merinos), topisch entfärbt werden, so bedient man sich des Chlors, welches aus chlorigs. Kalk mittelst Schwefels. entwickelt wird. Nach *Thomson* wird dieser Zweck folgender Weise erreicht: man druckt saures schwefels. Kali, Sauerklee- und Citronensäure auf die zu entfärbenden Stellen auf, und taucht dann die Waare mittelst eines Rahmens in eine Küpe mit Chlorkalkflüssigkeit von 1,05 unter steter Bewegung 10 Minuten lang ein. Später bediente man sich eines Verfahrens, welches mit dem veralteten Golgasdruck auf Flanell viel Aehnlichkeit hat. Man prefst ächt krapproth gefärbte Tücher, 12 bis 14 Dutzend, das Stück von 1 Yard Länge (2,9 preufs. Fufs) auf einmal mittelst hydraulischer Pressen zwischen 2 bleiernen, mit Ausschnitten versehenen Blöcken ein, welche in gegitterten gufseisernen Platten mit vorstehenden Rändern lagern; der untere Block wird durch die Prefsplatte der Presse in die Höhe gehoben, der obere aber ist am Querbalken des Prefsgestells mit einem nach allen Seiten hin beweglichen Gelenk befestigt, damit er genau auf die untere Bleiplatte passe. Die Stellen der Bleiplatten, wo der Zeug durch Bleichflüssigkeit gebleicht werden soll, sind ausgeschnitten. Damit diese Platten genau auf einander passen, sind an den Ecken der untern Leitpinnen angebracht, welche in Löcher der obern treten. Die Entfärbungsflüssigkeit, eine Auflösung von chlorigs. Kalk mit etwas Schwefels. versetzt, befindet sich in einem kleinen bleiernen Behälter, aus welchem sie durch eine Röhre in die Ausschnitte der obern Bleiplatte geleitet wird, um durch das Gewebe hindurchzudringen, und jene Stellen auszubleichen. Sie wird, wenn sie durch die korrespondirenden Ausschnitte der untern Bleiplatte gedrungen ist, durch eine Rinne abgeleitet. Das Durchpressen wird durch den Druck verdichteter Luft bewirkt, welche aus einem Windkessel auf die Bleichflüssigkeit einwirkt. Ist dieselbe hindurchgetrieben, so wäscht man mit Wasser die Stellen gleichfalls mittelst Luftdruck aus, damit beim Lüften der Presse das Chlorwasser nicht weiter um sich greife, und die Schärfe des Musters nicht dadurch leide. So wie die Presse gelüftet wird, fällt der Zeug in Wasser, wird sogleich gewaschen, gebleicht und appretirt.

Beschreibung und Abbildung dieser Vorrichtung, wie sie zu Glasgow bei *Monteith & Comp.* im Gange ist, in einem Aufsatz in den V. d. G. 1824. S. 201.

---

Wol-

## Wollen- und Seidendruckerei.

1) In Betreff der Wollendruckerei giebt es hauptsächlich zwei Methoden, den Tafeldruck, und den Druck auf mit Zinnbeitze vorher behandelte Zeuge. Die Befestigung beiderlei Arten von Farben geschieht durch heifse Wasserdämpfe; (vergl. das Vorstehende Seite 350.). Zu dem Ende müssen die Wollenzeuge vorher gut geschwefelt sein, um einen schönen weifsen Grund zu erhalten.

Golgasdruck; man prefste mit Alaun und Weinstein angebeitzte leichte Wollenzeuge zwischen 2 hölzernen Formen ein, in denen korrespondirende Ausschnitte sich befinden, wodurch das Muster bedingt wird. Man gofs die Farbebrühe in die ausgeschnittnen Stellen der obern Form, worauf dieselbe durch den Wollenzeug durchdringt. Eine veraltete Druckweise. — Berylldruck, man druckt Tafelfarben mittelst tief gestochner messingner Formen unter einer Presse heifs auf den vorher nicht angebeitzten Zeug auf, und erhält so, ohne nachherige Absonderung des Verdickungsmittels, erhabne farbige Muster. Die obere Farbenkruste wird mittelst eines Handbesens abgekehrt, wodurch die mit dem Zeug verbundne Farbe hervortritt. Die Grundfarben des Berylls müssen lebhaft, hell sein, Blau, Grün, Gelb, Roth etc. — Reservagedruck, um auf gefärbte Gründe andere Farben aufzusetzen.

2) Seidendruck auf glatte Zeuge. Das Verfahren ist im Allgemeinen dasselbe wie bei 1), man druckt entweder Tafelfarben auf, und befestigt dieselben mittelst Wasserdämpfen, oder man druckt verschiedne Mordans auf, und färbt in einer Flotte aus. Ist die Waare mit Beitzen bedruckt worden, so mufs sie nach dem Trocknen vor dem Ausfärben einer Reinigung unterworfen werden, *rincing*. Diese besteht in einer Behandlung mit Schmack und Kleie bei 35° einige Minuten lang, dann wird gewaschen, (vergl. das Seite 348. Gesagte); für Karmoisin, Purpur und Roth wird ein Kleienbad ohne Schmack angewendet. Ist das Verdickungsmittel dadurch entfernt, so wird die Waare noch ein zweites und drittes Mal in einem solchen Bad behandelt. Aechtes Roth, Purpur, Braun, Violett, Schwarz wird durch Krapp erzeugt, ebenso wie auf Kattun, nur setzt man $\frac{1}{4}$ des Gewichts Schmack hinzu. Nach dem Ausfärben in Krapp wird in einem Kleienbad gereinigt.

Die Mordans bestehen in holzessigs. und essigs. Eisenoxyd, holzessigs. und essigs. Thonerde, Alaun, Kupfervitriol, essigs. Kupferoxyd, Zinnchlorür mit Zinnchlorid zu Orange *(Spirit orange)*, salzs. Eisenoxydul, salzs. Zinnoxydul, salpeters. Kupferoxyd. — Ueber Seidendruckerei *M'Kernan treatise on printing and dyeing silks*. London 1829. Sehr praktisch.

3) Druckerei auf baumwollne und leinene Garne, zur Darstellung von Ginghams mit flammigen Mustern etc.

*Oudard* u. *Mather*, Br. d'i. T. 19. p. 281. — *Gratrix* im *London Journ. of arts*, Vol. 3. p. 207. new ser. — *Schwabe* in D. p. J. Bd. 52. S. 118.

---

Ueber Darstellung von Lackfarben, *lakes*, ist bei der Cochenille, dem Krapp, Rothholz, Wau, Avignonbeeren etc. die Rede gewesen; es sind Verbindungen der F. mit Thonerde, auch wohl Zinnoxyd. Man wendet sie in der Oel- und Wassermalerei an. — Saftfarben nennt man dagegen farbige Extrakte, die sich in Wasser auflösen, und daher auf eine Fläche aufgetragen den Grund durchscheinen lassen; sie werden gröfstentheils zum Illuminiren gebraucht. Hieher gehört das bereits erwähnte Saftgrün; gelbe fertigt man aus Wau und Avignonbeeren, rothe aus Cochenille, Fernambuk, durch Alkalien und Säuren nüancirt. — Tuschfarben, erdige und Lackfarben, welche decken. — Pastellfarben sind Lackfarben und Metallfarben mit Gyps, geschlemmtem Pfeifenthon und Bleiweifs versetzt, mit Traganthschleim angemengt, in Stängelchen geformt.

---

## Sechstes Kapitel.

### Von den Harzen, Balsamen, Schleimharzen, dem Caoutchouc.

Die Harze, *résines*, *resins*, gehören zu den im Pflanzenreich sehr häufig vorkommenden Stoffen; sie finden sich fast in allen Theilen der Pflanzen, namentlich den ausdauernden, aber auch in thierischen Stoffen hin und wieder, so auch unter den Mineralkörpern. Sie fliefsen mit ätherischem Oel verbunden entweder von selbst aus den Bäumen und Sträuchern der heifsen und milden Himmelsstriche nach gemachten Einschnitten in die Rinde, erhärten am Stamm, indem das mit ihnen verbundne Oel theils verdunstet, theils sich durch den Sauerstoff der Luft in H. verwandelt; oder man zieht dieselben mit Weingeist aus den harzigen Pflanzentheilen aus, schlägt sie durch Zusatz von Wasser nieder und gewinnt sie dann durchs Abdestilliren des Weing. und Trocknen oder Schmelzen in konkreten Massen. Endlich erzeugen sich auch beim Prozefs der trocknen Destillation organischer Körper Brandharze (vergl. vorn Seite 5.), sowohl saure, als neutrale, so auch durch die Einwirkung von Mineralsäuren auf organische Materien.

Die natürlichen H., so wie die durch chemische Prozesse erzeugten, sind nicht einfach, sondern Gemenge verschiedner von

einander trennbarer H.; sie zeigen gegen die bekannten Lösungsmittel, Alkohol, Aether, Terpenthin-, Steinöl, Alkalien ein abweichendes Verhalten. Einige derselben äufsern sich, nach Art der Säuren, — elektrisch, verbinden sich mit Basen in einfachen Verhältnissen, bilden Salze, andere sind dagegen indifferent.

Die H. besitzen folgende allgemeine Eigenschaften: sie sind theils farblos, können auch durch Bleichen farblos gemacht werden, theils gelblich, gelb, braun, grün, meist unkrystallisirbar, nur wenige können krystallisiren; sie sind theils durchsichtig, theils durchscheinend und undurchsichtig, spezif. Gewicht zwischen 0,93 bis 1,20. In Beziehung auf Konsistenz sind sie theils fest und mäfsig hart, brüchig, theils weich, schmierig (unstreitig durch fremde Beimischungen); die festen werden durchs Reiben ausgezeichnet — elektrisch, sind schlechte Leiter der El. An sich sind die H. geruchlos, allein sehr oft besitzen sie durch Beimengung von ätherischen Oelen Geruch; sie sind, wegen ihrer Unlöslichkeit in Wasser, geschmacklos, jedoch schmecken einige durch beigemengte anderweitige Materien scharf, kratzend, andere bitter etc. Sie schmelzen bei mäfsiger Wärme, werden dickflüssig, ölartig, zähe, lassen sich dann in Fäden ziehen, geben bei höherer Hitze in verschlofsnen Gefäfsen, aufser den gewöhnlichen Produkten der trocknen Destillation, eigne Säuren (Brandsäuren); sie entbrennen an der Luft mit heller Flamme, geben einen rusigen, dicken Rauch, setzen viel Blak ab. Sie sind in Wasser unlöslich, obschon H. Wasser zu binden vermögen, wie z. B. Copal, Dammarharz, mehrere aus der Verbindung mit Kali durch Säuren gefällte H. gebundnes W. enthalten; viele lösen sich in Weing. auf, einige nur in heifsem, andere auch in kaltem, wieder andere nur in absolutem Alkohol. Aether löst viele H., aber bei weitem nicht alle auf (Halbharze, die sich nicht in Aether lösen), Terpenthinöl, Steinöl lösen nicht wenige, aber nicht alle, so auch andere ätherische Oele; fette Oele lassen sich mit geschmolznen H. meist leicht verbinden, ja dieselben erweichen in Oelen erhitzt und lösen sich in ihnen. Schwefelkohlenstoff löst H. leicht auf und ist durch *Lampadius* als ein Lösungsmittel empfohlen worden.

Harzfirnisse, durch Alkohol, (Aether), Terpenthinöl, fette Oele, Leinölfirnifs, (Schwefelkohlenstoff) dargestellt, Weingeist-, Terpenthinöl-, fette Firnisse, (siehe weiter unten). — *Lampadius* in E. J. Bd. 1. S. 117.

Die Auflösungen der H. in Alkohol röthen meist das Lackmuspapier, werden, so wie die ätherischen Auflösungen, durch einen Zusatz von Wasser zersetzt, sie werden milchig, trübe; H., sehr fein zertheilt, schlägt sich nieder und macht die Flüssigkeit, so lange es in Suspension bleibt, weifs, trübe; das Präcipitat ent-

hält eingemengtes Wasser, ist weich und knetbar, wird aber nach dem Trocknen härter und spröde. Ein Zusatz von Mineralsäuren bedingt einen noch reichlichern Niederschlag. Conc. Säuren entmischen die H., Schwefels. löst sie kalt ohne Veränderung, heiſs werden sie von derselben zerstört, eine kohlige Masse bleibt im Rückstand nebst etwas künstl. Gerbstoff; Salpeters. giebt eigne Produkte, unter andern auch künstlichen Gerbstoff, zuweilen auch Sauerklees.; Salz- und Essigs. lösen einige H. ohne Veränderung. Chlorgas bleicht dieselben, namentlich wenn man sie mit chlorigs. Alkalien und alkalischen Erden vermischt und mit verdünnter Schwefels. behandelt; (das Nähere hievon beim Schelllack).

Die Basen verbinden sich mit den mehrsten H. in einfachen Verhältnissen zu salzartigen Produkten; man nannte früher Verbindungen von H. mit Alkalien Harzseifen, *savons resineuses*, *Resin-soaps,* Alkalien im ätzenden und selbst kohlens. Zustand lösen H. auf, die Verbindungen derselben sind in W. löslich. Die alkalischen Erden geben mit H. meist in W. schwerlösliche, die übrigen Erden und Metallbasen, durch doppelte Wahlverwandtschaft, in W. unlösliche Verbindungen, die sich aber in Alkohol, Aether, äth. Oelen lösen. Mehrere Auflösungen von Metallsalzen werden durch alkoholische H.auflösungen zersetzt, indem H. mit Metalloxyd verbunden sich niederschlägt. Alle bis jetzt analysirten H. bestehen aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, ohne Stickstoff.

*Gavaudau* über Reinig. u. Benutz. d. Harze, D. p. J. Bd. 19. S. 185. — *Unverdorben* über H., P. A. Bd. 7. S. 311. Bd. 8. S. 406. Bd. 11. S. 27., 230., 393.

1) Harte Harze.

Fichtenharz, *Résine*, *Resin*, *(rosin).* Das an den Fichten, Tannen eingetrocknete, aus dem ausgefloſsnen Terpenthin entstandne H. kommt unter dem Namen weiſses F.harz, *Galipot*, in den Handel; man sammelt es in Frankreich im Winter ein. Es ist gelblich-weiſs, riecht stark nach Terpenthin, ist etwas knetbar, durchscheinend, enthält 2 verschiedne saure H. (Pininsäure und Sylvinsäure, oder $\alpha$ und $\beta$ Harz), und mehrere indifferente H., 10 bis 15 $\frac{0}{0}$ ätherisches Oel. Wird dasselbe geschmolzen und durch Stroh geseiht oder ausgepreſst, so erhält man das gewöhnliche Pech, *Poix commune*, *Pitch*, und als Abgang die Pechgrieben, die zur Kienrusbereitung benutzt werden; wird es aber mit Wasser destillirt, wobei das enthaltne Terpenthinöl fast gänzlich übergeht, dann geschmolzen, durch Stroh geseiht, so gewinnt man sogenanntes weiſses Pech, Burgunder H., *Poix blanche*, *p. de Bourgogne.* Es ist gelb, undurchsichtig, riecht immer etwas nach T.öl.

Destillirt man Terpeuthin, so gewinnt man neben dem T.öl, wel-

ches übergeht, einen harzigen Rückstand, welcher, jenachdem man längere Zeit die Destillation fortsetzte oder nicht, eine mehr oder minder gelb-bräunliche Farbe besitzt, und als Geigenharz, Kolophonium, *Brai sec, Colophane, arcanson, Colophony*, benutzt wird. War der Rückstand noch nicht völlig von T.öl befreit, so ist er nicht klar und erweicht leichter, gekochter Terpenthin, dann schmelzt man denselben in offnen Kesseln, bis alles Oel entwichen ist. — Gelbes Fichtenharz, *Résine jaune, Poix-résine*, nennt man gekochten T., welchen man heifs mit 15$\frac{0}{0}$ Wasser stark umgerührt hat, wodurch das H. eine schmutzig gelbe F. annimmt und die Durchsichtigkeit verliert. Man fertigt auch aus 3 Theilen Kolophonium und 1 Th. weifsem H., welche man zusammenschmelzt, durch Stroh seiht und mit W. behandelt, eine Sorte gelbes H. Nach angestellten Versuchen enthält das mit W. behandelte H. 4 bis 6$\frac{0}{0}$ W. in sich. Es kommt in gelben, undurchsichtigen, zerreiblichen Kuchen vor, von glasartigem Bruch, schwachem Geruch, und wird zwischen den Fingern weich.

Ueber d. Zuber. d. Kol. für Musiker, *Journ. d. conn. usuell.* T. 20. p. 44.

Das Kolophonium besitzt eine braungelbe F., ist glasglänzend, brüchig, hart, giebt ein gelbliches Pulver, ist durchsichtig, spezif. Gewicht 1,07 bis 08, wird bei 70° weich, schmilzt bei 135°, besteht nach *Unverdorben* aus mehrern H., namentlich aus Pininsäure, enthält nur wenig Sylvins., Kolopholsäure, und zwar desto mehr, je dunkler es gefärbt ist, Brandöl; es scheint daher, dafs bei längerm Schmelzen die meisten Bestandtheile des Fichtenharzes in Pinins. übergehen. Durch trockne Destillation wird es zersetzt, liefert aufser den gewöhnlichen Produkten verschiedne H., hinterläfst sehr wenig Kohle. Es löst sich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln der H. gut auf, Steinöl zerlegt es aber in 2 H., von denen das eine sich löst, das andere nicht; es geht mit Basen Verbindungen ein, namentlich leicht mit den ätzenden Alkalien, mit Erden und den übrigen Basen vermittelst doppelter Wahlverwandtschaft.

Sylvinsäure, *Acide abiétique*, ($C_{40}H_{64}O_4$), macht in den weifsen Ausschwitzungen der Kiefer *(Pinus sylvestris)* einige 80$\frac{0}{0}$, im H. der Tannen *(P. Abies)* 20$\frac{0}{0}$ aus, findet sich im Kolophon wenig. Sie krystallisirt in farblosen vierseitigen, rhomb. Säulen, schmilzt über 100°, verliert selbst bei 170° das gebundne W. nicht, löst sich in kaltem Alkohol schwer, in 3 Theilen siedendem, leicht in absolutem und in Aether, Terpenthin-, Steinöl, die Lösungen röthen Lackmuspapier. Die Sylvinsäure besteht aus 79,15 Kst., 9,93 Wst., 10,92 Sst. *Rose*, ist mit der Pininsäure gleich gemischt, so wie mit Copaivaharz und Kampher, sie ist als das Oxyd vom Terpenthinöl zu betrachten, $4(C_{10}H_{16})$ Terpenthinöl + 4O.

Pininsäure, *Acide pinique*, ($C_{40}H_{64}O_4$), macht in den gelb-

lichen Ausschwitzungen der Kiefern 90$\frac{0}{0}$, in denen der Tannen 40$\frac{0}{0}$ aus, im Kolophon fast das Ganze; wird am besten aus T. dargestellt. Ein farbloses H., verhält sich im Allgemeinen wie Kolophon, löst sich in Alkohol, Aether, treibt Kohlen- und Essigs. aus den Salzen aus, hat mit der vorhergehenden Säure gleiche Zusammensetzung.

*Blanchet* u. *Sell* in P. A. Bd. 29. S. 137. — *Rose* das. Bd. 33. S. 42.

Man erhält die genannten Sorten F.harz besonders aus Frankreich, Kolophonium aber auch aus Nordamerika; man gebraucht dieselben in vielen Fällen in den Gewerben, als z. B. zu Kitten, Firnifs, H.seife, zur Darstellung von Gaslicht (H.gas), zum Kalfatern, in der Böttcherei, in der Feuerwerkerei, zum Löthen etc. — H.seife, mit Kali oder Natron dargestellt, wird zum Leimen des Papiers in der Bütte, zum Bleichen von Leinwand mit Talg- und Oelseife vermischt in England angewendet, *Savon jaune*, *Rosin soap*.

Bei der Therschwelerei aus Kienholz gewinnt man weifsen und gelben Ther, d. i. flüssiges H., welches abgeschöpft, und zur Gewinnung von Kienöl destillirt wird (vergleiche Seite 27). Der harzige Rückstand, bestehend aus mehr oder minder unverändertem Fichtenharz, verbunden mit Brandharzen, liefert das gewöhnliche Pech, welches, gleich wie das ausgeschwitzte Fichtenharz, in Fässer gegossen von Böttchern gebraucht wird. Vom schwarzen Pech, *Poix noire*, ist bereits vorn Seite 28. die Rede gewesen, man gebraucht es zum Kalfatern der Schiffe, zum Theren des Tauwerks; zu dem Ende versetzt man eingekochten Ther mit Harz (Pech), welches Gemisch *Brai gras* heifst; schwarzes Pech (Schusterpech) gebrauchen die Schuhmacher zur Verfertigung des Drahts aus Hanffäden, es dient auch zur Bereitung des wasserdichten Seegeltuchs, zur Anfertigung wasserdichter Kitte (siehe weiter unten).

Mastix, *Mastic*, von *Pistacia Lentiscus*, einem im Orient, besonders auf der Insel Chios, angebauten Baum. Gelbliche, spröde Stückchen, durchscheinend, erweicht zwischen den Zähnen, schmeckt aromatisch, etwas bitter, riecht aromatisch, schmilzt leicht, spezif. Gewicht 1,04 bis 07. Es besteht aus einem in Weing. löslichen, und einem in W. unlöslichen, blos in absolutem Alkohol auflöslichem Harz (Masticin). Man gebraucht es zum Räuchern, zu Lackfirnifs.

Sandarach, *Sandaraque*, *Sandarac*, von *Thuja articulata*, einem in der Barbarei, besonders am Atlas wachsenden Baum. Blafsgelb, durchscheinend, spröde, riecht wenig aromatisch, erweicht nicht zwischen den Zähnen, schmilzt leicht, spezif. Gewicht 1,05 bis 1,09. Es enthält ein in Weing. lösliches, der Pininsäure sehr ähnliches, und ein in Weing. von 67$\frac{0}{0}$ Tr. nicht lösliches

(Sandaracin), drittens ein in 90$\frac{o}{0}$ starkem Alkohol lösliches H. Man gebraucht es zu Lackfirnissen, zum Bestreuen des radirten Papiers, um es gegen das Durchschlagen zu schützen, zum Räuchern.

*Unverdorben* in S. u. J. Bd. 30. S. 82.

Elemi, *Elémi*, von *Amyris elemifera*, einem in Südamerika, Brasilien wachsenden Baum; kommt in gelben, zähen, durchscheinenden, leicht erweichenden Stücken vor, welche 12,5$\frac{o}{0}$ äther. Oel enthalten, stark aromatisch riechen, aromat. erwärmend schmecken, allmälig durchs Verdunsten des äther. Oels hart werden. Es enthält ein in kaltem Weing., und ein in kochendem lösliches H., äth. Oel, bittern Extraktivstoff. Das krystallisirbare Harz im Elemi, *Elémine*, ($C_{20}H_{32}O$), besteht aus 83,61 Kst., 10,92 Wst., 5,47 Sst., es ist das niedere Oxyd vom Terpenthinöl, $2(C_{10}H_{16})$ Terpenthinöl + O. Man gebraucht es zu Lackfirnifs als geschmeidig machendes Mittel. (Ostindisches Elemi ist sehr selten, von *Amyris zeylanica.*)

*Rose* in P. A. Bd. 33. S. 49.

Anime, *Animé*, von der *Hymenaea Courbaril*, einem in Südamerika, Brasilien, auf den Antillen einheimischen Baum. Schmutzig gelbliche, auch bräunlich-gelbliche Stückchen, mit einem mehligen Staub bedeckt, durchscheinend, von schwachem Geruch, erweicht zwischen den Zähnen, spezif. Gewicht 1,03 bis 1,04, enthält ein in kaltem und ein in kochendem Weing. lösliches H., etwas weniges äther. Oel, dient zu Lackfirnissen, zum Räuchern.

Benzoë, *Benjoin*, *Benzoin*, *(benjamin)*, von *Styrax Benzoin*, einem auf Sumatra, Java, Siam wachsenden Baum. Zusammengeballte Massen, aus weifsen und gelblichbraunen Körnern bestehend, glänzend, ziemlich hart, von sehr angenehmen, vanilleartigem Geruch, etwas kratzend scharfem Geschmack. Es schmilzt leicht, löst sich in Alkohol ziemlich vollständig auf, besteht aus einem in Natron löslichen und 2 in diesem unlöslichen H., von denen das eine in Aether löslich ist, das andere nicht, ferner aus Benzoës. (in der besten an 18$\frac{o}{0}$), äther. Oel, Extraktivstoff. Man gebraucht es zum Räuchern, als Schönheitsmittel in Alkohol gelöst, und die Tinktur mit Wasser gemischt, (Jungfernmilch, *lait virginal*), zur Darstellung der Benzoës.

Storax, von *Styrax officinale*, einem in Natolien, Syrien wachsenden Baum. Zusammengebackne, oder lose, gelbliche Körner, weich, von sehr angenehmen Geruch, von einem süfslich-balsamischen Geschmack, enthält Harz, äther. Oel, Benzoës., ist sehr selten. Der gewöhnliche Storax ist ein Gemeng von Sägespähnen, Storax etc.

Drachenblut, *sang dracon*, *dragon's bloot*, siehe vorn Seite 300.

Copal, das Harz von *Rhus copalinum*, einem in Mexiko, den

südlichen Provinzen von Nordamerika, von *Elaeocarpus copalifer*, einem in Ostindien wachsenden Baum; man hat auch afrikanischen C. von der Küste Guinea, von Sierra Leone, südamerikanischen von Guyana. Er kommt theils in kleinen Stückchen, Tropfen, theils in ziemlich grofsen blafsgelben, auch wohl gelben Stücken vor, welche fast wie Glas durchsichtig sind, hart, glasglänzend auf dem Bruch, eine matte rauhe Oberfläche besitzen, welche absichtlich abgeschabt wird. Er ist geruch- und geschmacklos, wird bei 50° weich, etwas elastisch, schmilzt bei 75° und verbreitet einen gewürzhaften Geruch, spezif. Gewicht 1,045 bis 139, besteht nach *Gay-Lussac* und *Thénard* aus 76,811 Kst., 12,553 Wst., 10,606 Sst.

*Unverdorben* fand im afrikanischen C. 5 verschiedne H., etwas weniges ätherisches Oel. Weing. von 67 % löst 2 H. auf, die von einander getrennt werden können, das erstere αHarz schmilzt bei 100° und löst sich in allen Verhältnissen in 72%igem Wgst. auf, ebenso in Kalilauge, wird aber durch einen Ueberschufs therartig gefällt, der Niederschlag löst sich in kochendem W. auf. βHarz ist schwerer schmelzbar, löst sich nicht in Wgst. von 67 % auf; die Verbindungen mit Metallbasen sind in Aether unlöslich. Aus dem beim Behandeln des C. mit Weing. gebliebnen Rückstand lassen sich noch 3 H. scheiden: γHarz, pülvrig, schwer schmelzbar, bei 350°, beginnt beim Schmelzen sich zu zersetzen, löst sich nicht in absolutem Alkohol, leicht in Aether, und in T.öl nur dann, wenn es durch Schmelzen zersetzt ist. Die Verbindung mit Kali ist nach dem Eintrocknen gummiartig, durchsichtig, in W. unlöslich, Ammoniak löst das H. ohne Zusatz von Alkohol nicht auf. δHarz ist mehlig, enthält Wasser gebunden, welches dasselbe bei 300° verliert, dann zusammenbackt, ohne zu schmelzen, indem es bei stärkerer Hitze sich verkohlt; in Alkohol, Aether, T.öl ist es absolut unlöslich, auch in Kalilauge, obschon es sich mit Kali verbindet. Diese genannten 4 H. verhalten sich demnach säureartig. — Das fünfte εHarz, 8 % im C. betragend, ist nicht schmelzbar, wird nicht von Alkohol, Aether, Oelen, Säuren, Alkalien gelöst. — Röstet man C., so entweicht Wasser, ätherisches Oel (Brandöl) und eine Masse bleibt zurück, welche die Harze α und β ohne Veränderung enthält, die übrigen sind verändert. *Unverdorben* in S. n. J. Bd. 29. S. 460.

C. löst sich in seinem natürlichen Zustand weder in Alkohol, noch in T.öl und fetten Oelen auf, pulvert man aber denselben und trocknet ihn auf einem Ofen bei gelinder Wärme, so verliert er einen Antheil W. und löst sich dann in 96 % starkem Alkohol in der Wärme auf. Bedient man sich des absoluten Alkohols, so kann man ihn noch leichter auflösen. Man rathet, um die Löslichkeit des C. in Alkohol und T.öl zu befördern, letztere erst mit Kampher zu verbinden; ein solcher C.firnifs trocknet aber schwer, bleibt weich, was auch der Fall ist, wenn man dem T.öl Ammo-

niak zusetzt. Am einfachsten verfährt man beim Auflösen des C. also: getrockneter und fein geriebner C. wird mit Glaspulver, oder geschlemmter stark getrockneter Kreide gemengt, mit 96$\frac{0}{0}$igem Alkohol warm digerirt; das Glas, die Kreide dienen dazu, das Zusammenschmelzen des gepulverten C. zu verhindern, wodurch die Oberfläche vermindert werden würde. Statt Glas hat man Kohlenstaub empfohlen, *Ferrari*. Man lehrt auch in einer Flasche Alkohol von 96$\frac{0}{0}$ zu erwärmen, aber nicht zum Sieden zu bringen, C. in erbsengrofsen Stücken in einen Beutel von Gaze zu binden und über der Oberfläche desselben aufzuhängen; T.öl mufs jedoch sieden. Lavandel- und Rosmarinöl lösen in der Wärme manche Sorte C. auf, nicht jeden, weshalb es gut ist, den C. vorher mit aufgeträufeltem Rosmarinöl zu prüfen, ob er sich löse oder nicht, erstern zur weingeistigen oder T.ölauflösung zu benutzen, letztern zum fetten C.firnifs. In Aether schwillt C. zu einer syrupdicken Masse auf, und löst sich dann, bis zum anfangenden Kochen erhitzt und mit kleinen Mengen heifsem starken Alkohol vermischt, allmälig in letzterm auf; setzt man den Alkohol kalt zu, oder in zu grofsen Mengen auf einmal, so gerinnt der aufgequollne C. und wird unlöslich. Steinöl löst etwa 1$\frac{0}{0}$ vom C. auf, Schwefelkohlenstoff denselben nur theilweis.

Kalilauge löst C. in der Wärme leicht zu einer klaren, gelblichen Flüssigkeit auf, die beim Erkalten weifs und trüb wird, und nach dem Eintrocknen in W. und Weing. sich leicht auflöst. Mit Ammoniak schwillt C. in der Wärme stark auf, bildet eine klare Gallert, die sich in Alkohol zu einer farblosen klaren Flüssigkeit löst; behandelt man die Gallert mit W., so wird eine trübe, milchige Flüssigkeit erhalten. *Berzelius* empfiehlt eine in Alkohol bereitete Auflösung der C.gallert zum Lackiren von Gegenständen, die in der Wärme getrocknet werden können, und denen Gegenwart von Ammoniak nicht nachtheilig ist. Durchs Kochen mit kohlens. Kali erweicht der C. Schmelzt man C. bei gelinder Wärme, giefst ihn aus und digerirt ihn dann mit Alkohol, T.öl, fetten Oelen, so löst er sich leicht auf, bringt man mit dem geschmolznen C. T.öl in Verbindung, so mufs das letztere heifs sein und in kleinen Portionen zugesetzt werden, sonst gerinnt der C. und löst sich nicht auf. Durchs Schmelzen des C. bereitet man den fetten C.firnifs für Holz, welchen man mit Bernsteinf. mischt, indem man C. mit Bernstein zusammenschmelzt, in T.öl aufweicht und mit ungekochtem geklärtem Oel vermischt.

Ueber die Darstellung des C.lacks mittelst absolutem Alkohol und T.öl, E. J. Bd. 7. S. 357. — *Ferrari* in D. p. J. Bd. 22. S. 510. — *Berzelius* in P. A. Bd. 10. S. 254. D. p. J. Bd. 26. S. 136. — Ind. T. 1. p. 181.

Dammar, Dammarputi, (Katzenaugenharz), von der *Dammara alba*, einem in Ostindien wachsenden Baum, ist seit 1827 von Calcutta aus im Handel; es fliefst aus den Knorren des untern Endes des Stamms. Man erhält es in verschieden gestalteten Stückchen, äufserlich mit einem weifsen, mehligen Pulver bestäubt. Es ist gelblich, durchsichtiger als Copal und Mastix, geruch- und geschmacklos, glänzend, spröde, schmilzt leicht, verbrennt mit einem Weihrauch ähnlichen Geruch, spezif. Gewicht 1,097 bis 123. Es löst sich in absolutem Alkohol zur Hälfte, in Weing. von 80$\frac{0}{0}$ zu $\frac{1}{8}$ wenn dieser kalt, zu $\frac{1}{4}$ wenn er heifs, Aether löst es fast ganz auf, Terpenthin- und fette Oele gänzlich; es besteht demnach wenigstens aus 2 verschiednen H., aus einem in Alkohol leicht löslichen, nach *Brandes* 83$\frac{0}{0}$, und einem darin nicht löslichen 16,8$\frac{0}{0}$. Kalilauge löst das H. nicht auf, giebt aber damit eine H.seife. 2 Theile Dammar in 2$\frac{1}{2}$ Th. T.öl. gelöst geben nach *Lucanus* einen für Gemälde, Zeichnungen und Kupferstiche etc. vorzüglichen Firnifs, der den Mastixfirnifs übertrifft, sowohl in Klarheit, Farblosigkeit, als Härte; er dient besonders zum Retouchirfirnifs, da das H. in Mohn- und Leinöl löslich ist. Soll ein Weingeistfirnifs bereitet werden, so bringt man es erst mit Aether in Berührung, läfst es aufschwellen, schleimig werden, und mischt dann allmälig diesen mit heifsem Alkohol.

*Brandes* in S. n. J. Bd. 26. S. 242. — *Lucanus* das. S. 60.

Bernstein, Agtstein, *Ambre jaune*, *Karabé*, *Succin*, *Amber*, findet sich im aufgeschwemmten Land, im Sand an den Küsten des nördlichen Deutschlands, von Pommern, Jütland, Mecklenburg, Kur- und Liefland, England, Sicilien, namentlich von Preufsen, wo er aus dem Meer gefischt, und von dem Wasser ausgeworfen am Strand gesammelt wird, so zu Pillau, Memel, Königsberg. Man findet ihn auch in Mergel, Braunkohlenflözen, Thon, Lehm zwischen Baumresten etc., so in Preufsen, Frankreich, im Hennegau, selbst in der Schweiz. Er ist ein H., von einem nicht mehr existirenden Baum entflossen, enthält Pflanzenreste in sich, so wie mancherlei Insekten, Wassertropfen.

Der B. besitzt eine gelbe Farbe, welche vom Milchweifsen bis ins Gelbbräunliche und Röthlichbraune übergeht, ist mäfsig hart, fettglänzend, flachmuschlig im Bruch, spezif. Gewicht 1,065 bis 1,10, geschmack- und geruchlos, theils durchsichtig, halbdurchsichtig, theils nur durchscheinend. Die Stücke sind von sehr verschiedner Gröfse, von der einer Linse bis zu der eines Menschenkopfs, welche jedoch sehr selten sind; der gegrabne B. ist mit einer rauhen, undurchsichtigen Kruste überzogen, der gefischte hat die Kruste wahrscheinlich durchs Abreiben verloren. Der B. wird durch Reiben — elektr., zieht kleine Körper an; man hat

von ihm den Namen für die Elektricitäts-Erscheinungen entnommen. Wird B. erwärmt, so verbreitet er einen schwachen aromatischen Geruch, erweicht bei 112 bis 115°, fängt an sich zu bräunen, zu zersetzen, schmilzt bei 270 bis 280°, bläht sich auf, verbrennt mit heller Flamme und starkem Geruch, giebt durch trockne Destillation B.säure, B.öl, welches aus 2 verschiednen Brandölen und Brands. besteht, eine saure, aus Essigs., Bersteins. und brenzlichem Oel bestehende Flüssigkeit (B.spiritus), und hinterläfst, wenn man die Destillation unterbricht, sobald das Oel aufgehört hat überzugehen, ein dunkelbraunes Harz, welches flachmuschlig, fettglänzend, geruchlos und zerreiblich ist, Bernsteinharz, B.kolophonium. Setzt man aber die Destillation noch weiter fort, so entmischt sich dieses auch noch, und es bleibt nur Kohle in der Retorte, ein gelbes Sublimat (flüchtiges B.harz, oder B.kampher genannt), setzt sich im Retortenhals an. Das B.kolophonium ist in Alkohol fast ganz unlöslich, in Aether unvollständig, am besten in fetten und ätherischen Oelen löslich.

Der Bernstein besteht aus zweien in Alkohol und Aether löslichen H., B.säure, etwas ätherischem Oel, und einem eignen, bituminösen Stoff, Succin, welcher den Hauptbestandtheil ausmacht; das eine der beiden H. ist in Weing. von 88$\frac{0}{0}$ *Tr.* kalt auflöslich, das andere nur in der Wärme, es scheidet sich beim Erkalten als ein weifses lockeres Pulver ab; ersteres löst sich auch in Aether auf, beide sind in Alkalien löslich. Das Succin ist weder in Alkohol, noch in Aether, den fetten und äther. Oelen, den ätzenden Alkalien löslich, verwandelt sich bei der trocknen Destillation fast ganz in brenzliches Oel, giebt beim Erhitzen ein braunes, durchsichtiges H., die Hauptmasse im B.kolophonium.

Wasser ist ohne Wirkung auf den B., absoluter Alkohol und Aether lösen vom B. den Antheil löslichen H. auf, ebenso Terpenthin-, Steinöl; ätzende und kohlens. Alkalien ziehen beim Kochen mit W. aus dem B. die Säure aus, kaum etwas H., conc. Schwefels. löst den B. mit brauner Farbe auf. B. erweicht in fetten Oelen erhitzt, trübe Stücke werden dabei durchsichtig, und der B. leicht sehr spröde, wenn er nicht langsam erkaltet; im papinschen Topf löst sich B. in fetten Oelen zu einer bräunlichgelben, dicken Flüssigkeit auf, langsamer in offnen Gefäfsen erhitzt, noch langsamer durch blofse Digestion. B. besteht nach *Drapiez* aus 80,59 Kst., 7,31 Wst., 6,73 Sst., nach *Ure* aus 70,68 Kst., 11,62 Wst., 17,77 Sst. Er wird theils zu Luxusgegenständen verwendet, wozu nur gröfsere und klare Stücke brauchbar sind, theils zur Darstellung von Lackfirnifs, theils zur Gewinnung von B.säure, auch braucht man ihn zum Räuchern.

B.firnifs wird also bereitet: man läfst B. bei möglichst mäfsi-

ger Hitze schmelzen, gieſst dann aus und läſst ihn erkalten; darauf wird der geschmolzne B. in T.öl durch Wärme gelöst, und dann mit klarem Leinölfirniſs vermischt, oder auch umgekehrt. (Soll der Firniſs blos zum Anstrich dienen und nicht geschliffen werden, so setzt man keinen Leinölfirniſs hinzu, dann muſs man ihn aber nicht zu schwach machen.) Die mit B.firniſs lackirten Waaren erscheinen anfangs weniger glänzend, als die mit Copallack überzognen, allein mit der Zeit verlieren letztere gar sehr, während die mit B.firniſs lackirten ihren schönen Glanz behalten. Man setzt aber auch beim Schmelzen Copal zu, und bereitet aus beiden mittelst ungekochtem Leinöl einen fetten Firniſs.

*Gahn* über die Darstellung von B.firniſs in E. J. Bd. 2. S. 18. — *Prätorius* desgl. Bd. 3. S. 217. — *Lewis* desgl. in D. p. J. Bd. 16. S. 70. — B. zu kitten, das. Bd. 21. S. 90. — *Berzelius* über B., P. A. Bd. 12. S. 419. E. J. Bd. 2. S. 384.

Asphalt, Erdpech, Judenpech, *Asphalte*, *Asphaltum*, *jews' pich*, ein bituminöses H., schwimmt auf dem todten Meer in Kleinasien, wo es an den Ufern gesammelt wird; da nämlich das W. jenes Sees sehr salzig und daher spezifisch dichter ist als reines W., so kann das Asphalt darauf schwimmen. Man findet es auch auf Lagern im aufgeschwemmten Land, so auf Trinidad. Es bildet schwarze, undurchsichtige, feste Stücke, glänzend, von muschligem Bruch, spezif. Gewicht 1,07 bis 165, wird durchs Reiben — elektrisch, riecht sehr wenig bituminös, schmilzt bei 100°, riecht dann stärker und verbrennt mit rusender Flamme, giebt durch trockne Destillation brenzliches Oel und hinterläſst eine voluminöse Kohle. Absoluter Alkohol löst etwa $\frac{1}{20}$ auf, hinterläſst beim Abdampfen ein gelbes, klebriges, in Weing. und Aether lösliches H.; aus dem in absol. Alkohol unlöslichen Rückstand zieht Aether sehr viel braunes H. aus, welches sich leicht in ätherischen Oelen auflöst; der Rest ist in Terpenthin- und Steinöl leicht löslich. Behandelt man A. mit fetten und äther. Oelen, so löst sich mehr oder weniger davon auf, ebenso in ätzender Kalilauge, nicht in kohlens. Kali.

Man gebraucht A. als braunschwarze Farbe in der Oelmalerei, zum Deckgrund für Kupferstecher, zum Korn für *Aqua tinta*, als Zusatz zu schwarzem Firniſs.

Bergther, *Goudron minéral*, *Malthe*, *(bitume glutineux)*, *Mineral tar*, *pissasphaltum*, flüssiges A., oder eine Auflösung von A. in Steinöl, findet sich unter andern in Frankreich zu Lobsan mit Sand gemengt (Deptmt. Haut Rhin), zu Parc (Deptmt. de l'ain), zu Puy-de-la-poix (Deptmt. Puy de Dôme). Man gewinnt ihn zu Lobsan, indem man den damit getränkten Sand in eisernen Kesseln mit Wasser kocht; dadurch scheidet sich der Sand vom Berg-

ther, welcher auf dem W. schwimmt. Man schöpft denselben ab, erhitzt ihn in eisernen Kesseln, um das W. auszutreiben, welches er aufgenommen. So gewinnt man von 36 Theilen bituminösen Sand 6 Th. rohen und 4 Th. gereinigten Bergther.

Derselbe hat eine dunkelbraune, fast schwarze Farbe, ist bei der gewöhnlichen Lufttemperatur sehr dick, etwas dehnsam, riecht wie Erdöl, schwimmt auf dem W., brennt mit rusender Flamme, hängt sich erwärmt an alle rauhe Körper an, ist in W. unlöslich, löst sich aber in fetten und äther. Oelen auf, läfst sich mit H. verbinden. Man gebraucht dasselbe zur Fertigung von Erdharzkitt, *Mastic bitumineux*, vermischt mit bituminösem Kalkstein, der auch zu Lobsan vorkommt. Statt des Bergthers kann man auch Steinkohlenther anwenden (vergl. Seite 57.), statt jenes Kalksteins Kreide und Puzzolane, oder Cäment; ferner zum Theren von Holzwerk, Tauen, Segeltuch etc.

In Frankreich wurden 1826 gewonnen 3747 metr. Centner Bergther, d. i. etwa 7490 preufs. Centner, 1832 240 metr. C. — Das Nähere über die Verfertigung und Anwendung des bituminösen Kitts siehe in dem B. d. l. s. d'E. 1824. p. 169. — D. t. Tom. 13. p. 176. Artikel „Mastic." — *Noeggerath* in S. n. J. Bd. 12. S. 479. — *Payen* in den A. d. M. I. sér. T. 9. p. 252., in K. A. f. B. u. H. Bd. 11. S. 99. — A. d. l'i. n. T. 21. p. 176. T. 22. p. 45. A. d. l'i. fr. T. 1. p. 200., 203. — *Guibert* wasserdichter Ueberzug auf Tauwerk, Leder etc. in D. p. J. Bd. 13. S. 200. Bd. 31. S. 455. — *Dournay* bitum. Kitt, B. d. l. s. d'E. 1824. p. 119. — *Puvis* in den A. d. M. III. sér. T. 6. p. 179.

Retinit, Retinasphalt, ein fossiles, bituminöses Harz, in den Braunkohlen vorkommend, von graugelber, braunrother Farbe, undurchsichtig, wenig glänzend, brennt mit Flamme, besteht aus einem in absolutem Alkohol und Aether löslichen und einem in diesen unlöslichen H. Es kommt in England, Nordamerika, Deutschland vor. — Elastisches Erdpech, fossiles Caoutchouc, *bitume élastique*, ein sehr seltnes Mineral, von braunschwarzer Farbe, elastisch, lederartig, verbrennt mit Flamme.

Gummilack, *Gomme laque*, *Laque*, *Lac*, eine harzige Materie, welche man in Ostindien, im Land Assam, welches an Tibet angrenzt, sammelt. Auf den jungen Zweigen mehrerer Bäume und Sträucher (*Ficus*-, *Mimosa*arten, *Rhamnus Jujuba*, *Croton baciferum*) sitzen die Weibchen einer Art Schildlaus, *Coccus Laccae*, stechen im befruchteten Zustand in dieselben, worauf ein dicklicher Saft aus jenen hervordringt, in welchen die Thierchen sich einhüllen; endlich kommen mehrere Würmchen zum Vorschein, die in einer rothen Flüssigkeit schwimmen. Ist diese verzehrt, so bohren sich dieselben durch die hohlen Zellen, kriechen aus, und hinterlassen ihre Haut in der Zelle. Nach *Latreille* ist der Lack eine Ausschwitzung aus den Weibchen jener Art Schildläuse

selbst, nicht aus den Baumzweigen. Man sammelt den Lack zweimal im Jahr, im Februar und August, indem man die Zweige, an denen er sitzt, abschneidet; in diesem Zustand nennt man ihn Stocklack, *Laque en bâtons*, *Stick-lac*. Der L. bildet auf den Zweigen bald dickere, bald dünnere Krusten von dunkel rothbrauner Farbe, am Rand durchsichtig, glänzend, enthält im Innern hohle Zellen, in denen zuweilen noch das Insekt enthalten ist. Körnerlack, *Laque en grains*, *Seed-lac*, nennt man den von den Zweigen abgenommenen L.; er kommt theils in den Handel, wie er von Natur ist, theils und vornämlich nachdem man demselben das rothe Pigment zum gröfsten Theil durch eine vorgängige Behandlung mit kohlens. Natron, behufs der Darstellung des *Lac-dye*, entzogen hat. Ein solcher Körnerlack hat eine gelbbräunliche Farbe, statt dafs erster rothbraun aussieht. In Indien stellt man aus diesem Schelllack, oder Tafellack dar, *Lac en écailles, Shell-lac;* man schüttet den L. in einen hanfnen Sack, 4 Fufs lang, 6 Zoll im Umfang, bringt ihn über Feuer, wendet ihn unablässig über diesem, bis der L. flüssig genug ist, um durch die Poren des Sacks durchgeprefst werden zu können. Darauf wird er vom Feuer entfernt, ausgerungen, wobei der geschmolzne L. abfliefst; man fängt ihn auf der erhabnen Fläche von Pisangblättern auf, deren glatte und schleimige Oberfläche das Ankleben verhindert. Der gröfsere oder geringere Grad von Druck, welchem man das H. zwischen diesen Blättern aussetzt, bedingt die Stärke des Schelllacks, so wie die Feinheit des Zeugs die Durchscheinenheit und Klarheit des H. Schelllack kommt in dünnen platten Stücken vor, orangefarben bis braunroth in verschiednen Abstufungen der Farbe, durchscheinend, glänzend, hart, von muschligem Bruch.

*Zier* Verfahren mittelst Weing. aus Körnerlack Schelllack zu bereiten, E. J. Bd. 14. S. 82. — *Hatchett* untersuchte die Bestandtheile des L. und fand in 100 Theilen desselben:

| | Harz. | Farbstoff. | Wachs. | Kleber. | Schmutz. |
|---|---|---|---|---|---|
| Stocklack............... | 68 | 10 | 6 | 5,5 | 6,5 |
| Körnerlack............ | 88,5 | 2,5 | 4,5 | 2,0 | — |
| Schelllack.............. | 90,5 | 0,5 | 4,0 | 2,8 | — |

Nach Untersuchungen von *John* besteht der Körnerlack aus: 66,65 Harz, 16,7 Lackstoff, 3,75 Farbstoff, 3,92 balsamischen Bitterstoff, 1,67 Wachs, 0,62 Stocklacksäure, 2,08 gerötheten Insektenbälgen, 1,67 verschiednen Salzen und Erden. — *Unverdorben* zerlegte L.harz in mehrere H., fand Wachs, Oel- und Talgsäure, ein in Alkohol lösliches H., viel von einem in Alkohol, aber nicht in Aether, löslichem H., ein in Alkohol wenig lösl. H., ein krystallinisches H., braunen Extraktivstoff, Farbstoff, Lackstoff.

Das Lackharz löst sich zum gröfsten Theil in Alkohol und Aether auf, letzter löst aber verhältnifsmäfsig weniger als erster, Schelllack in Alkohol gänzlich; ätherische und fette Oele äufsern keine auflösende Kraft auf das L.harz. Schelllack läfst sich mit H. zusammenschmelzen, wie zur Verfertigung von Siegellack geschieht, löst sich in Salz- und Essigs. leicht auf, eben so in den Auflösungen ätzender fixer Alkalien. Kalilauge wird dadurch neutralisirt, man erhält eine dunkelrothe Flüssigkeit, die beim Abdampfen einen Rückstand hinterläfst, der in Wasser und Alkohol sich auflöst; eine Auflösung von Pottasche löst das L. nicht auf, bildet nach längerm Kochen ein in W. unlösliches Harzkali. Befeuchtet man L. mit Ammoniak, so schwillt es an einem warmen Ort nach und nach auf, und wird in warmen W. löslich, denn das Lackharz-Ammoniak ist in W. auflöslich. Die Farbe dieser alkalischen Lösungen des L. ist beträchtlich dunkler, als die des Körnerlacks, das Pigment läfst sich aber durch Chlor bleichen.

Löst man z. B. Körnerlack in Kalilauge auf und leitet Chlorgas hindurch, so wird die Farbe weifs, es scheidet sich ein weifses H. am Boden ab; die Bleichung findet statt im Moment, dafs das H. vom Kali sich scheidet. Das gebleichte H. behält das weifse Ansehen auch nach dem Aussüfsen und Trocknen bei; da jedoch viel H. gelöst bleiben möchte, so ist es zweckmäfsig, mit einer verdünnten Säure es zu fällen. Statt Chlorgas in die L.auflösung zu leiten, kann man auch diese in eine conc. Auflösung von Chlorkalk schütten, wobei eine milchige Trübung der Flüssigkeit stattfindet, und dann zur Beseitigung des Kalks und völligen Entbindung von Chlor verdünnte Salzsäure zufügen. (Anfangs löste man das H. in Alkohol auf und gofs die Tinktur in Javellische Bleichlauge, oder in Chlorkalklösung, allein der Weing. ist dann gröfstentheils verloren.) Gebleichtes Gummilack löst sich in Weing., in Aether zu einem fast ganz farblosen Firnifs auf, der für die Lackirkunst, besonders auf weifsem Grund, z. B. Lindenholz, von vorzüglicher Anwendbarkeit ist, indem die gelblichen Mastix- und Copalfirnisse der weifsen Farbe des Holzes nachtheilig sind.

*Hare* in E. J. Bd. 1. S. 120. (D. p. J. Bd. 26. S. 481.) — *Field* und *Luning* desgl. E. J. Bd. 2. S. 14. (D. p. J. Bd. 28. S. 144.) — *v. Holger* desgl. E. J. Bd. 6. S. 364. — *Duflos* desgl. S. 376.

Anwendung des Gummilacks. Zur Tischlerpolitur in starkem Weing. gelöst, zu Siegellack, zur Fertigung von Elektrophorkuchen, zu Weingeistfirnifs, *lacquer*, mit fein gebeuteltem Ziegelmehl zusammengeschmolzen zu mancherlei Kitt für Glas- und Irdenwaaren, welcher recht fest hält, allein, wie natürlich, keine Erwärmung verträgt. Das älteste bekannte Siegel aus Siegellack ist vom Jahr 1553, die älteste Nachricht Siegellack zu fertigen von

1563. Man fertigt dasselbe aus Schelllack, Terpenthin, verschiednen Farbstoffen, als fein geschlemmtem Zinnober, (Mennige, Braunroth), Chromgelb, Chromorange, Caſslergelb, Beinschwarz, Kobaltblau, Indigo, Mineralgrün (kohlens. Kupferoxyd) etc. (Blattgold, Bl.silber); zu den ordinären Sorten wird Kolophonium statt Schelllack, mit einem Zusatz von geschlemmter Kreide, Gyps, kohlens. Magnesia (Zinkoxyd) angewendet. Zum Parfümiren setzt man flüssigen Storax (Perubalsam) hinzu. Die geschmolznen harzigen Stoffe werden mit den Pigmenten gemengt, dann in mit Oel ausgestrichne Messingformen gegossen und mit Stempeln bedrückt, oder zu runden Stangen auf geölten und angewärmten Platten ausgerollt.

*Thiebault* im J. d. p. I. Bd. 8. S. 313. — B. K. u. Gbl. 1826. S. 47. 1832. S. 849. — *Wason* Siegellack mit Dochten, W. Z. Bd. 5. S. 208. — *Roumestan* in D. p. J. Bd. 53. S. 292. — D. t. Artikel „Cire à cacheter," T. 5. p. 312. enthält das nöthige Detail.

Guajakharz, *Gaïac*, *Guajacum*, flieſst aus dem Stamm von *Guajacum officinale*, einem auf den westindischen Inseln wachsenden Baum, (Franzosenholz, *Lignum sanctum*, Pockholz); es kann auch mittelst Alkohol aus dem Holz ausgezogen werden. Es sind groſse, grünlichbraune Stücke, durchscheinend, mitunter halbdurchsichtig, von muschligem auch splittrigem Bruch, spröde, leicht zerreiblich; es riecht aromatisch, schmeckt bitterlich, scharf, kratzend, schmilzt in der Wärme und verbreitet einen aromatischen Geruch, spezif. Gewicht 1,20 bis 22. Es besteht aus 67,88 Kst., 7,05 Wst., 25,07 Sst., enthält 2 H., von denen das eine sich in Ammoniak in allen Verhältnissen löst, das andere mit A. nur eine therartige Verbindung bildet, die sich in Wasser sehr wenig löst. Das Guajakpulver ist grauweiſs, wird aber durch Berührung mit Sauerstoff, Chlor und Salpetersäure grün; ätzende Alkalien lösen G. leicht auf, auch Alkohol, weniger vollständig Aether, noch weniger Terpenthinöl; fette Oele lösen es nicht. — Jalapenharz, aus der Wurzel der Jalape, *Ipomoea Jalapa*, einer mexikanischen Pflanze, mittelst Alkohol ausgezogen; bräunlichgelb, äuſserlich graugelb, wenig glänzend, undurchsichtig, von scharfem, kratzendem Geschmack, widrigem Geruch, leicht in Alkohol löslich, wird durch Aether in 2 H. geschieden, von denen das mehrste unlöslich, das wenigste sich löst. — Takamahak, von *Fagara octandra*, einem in Mexiko und auf den westindischen Inseln wachsenden Baum; gelbröthliche Stücke, von starkem Geruch, bitter und gewürzhaft schmeckend; das von der Insel Madagaskar sieht gelblichgrün aus. — Vorstehende 3 H. werden in der Medicin gebraucht. — Ladanum, von *Cistus creticus*, einem auf Kandien und in Syrien wachsenden Strauch; braunschwarz, riecht angenehm, schmeckt bitter, aromatisch.

Künstlich erzeugte Harze. Hierher gehören die durch trockne Destillation gewonnenen Brandharze (vergl. vorn Seite 5, 28, 58.), die harzigen Produkte der Wirkung von conc. Salpeter- und Schwefelsäure auf mancherlei Pflanzenstoffe u. a. m.

2) Weich-

2) Weichharz. Die mehrsten sogenannten Weichharze sind durch Ausziehung von verschiednen Pflanzenstoffen mit Alkohol und Aether gewonnen, und ohne Zweifel Gemische aus H., äther. oder fettem Oel, Alkohol, ja vielleicht auch Verbindungen mit Wasser. Sie besitzen bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft eine schmierige, weiche Konsistenz, sind leichter schmelzend als Hartharze, und werden auch dünnflüssiger.

Natürlicher Vogelleim. Man kocht Mistelbeeren in Wasser bis sie platzen, zerstöfst sie dann, schlemmt alle Hülsen etc. mit kaltem W. ab, der Rückstand ist Vogelleim, die Gewinnung findet im März statt. In Frankreich verfertigt man V. aus der innern Rinde der Stecheiche, (*Ilex Aquifolium*), man setzt sie in Fässer gepackt an temperirten Orten einer angehenden Gährung aus, zerstöfst sie und verfährt wie vorstehend. Der Vogelleim ist dick, zähe, sieht grünlich aus, schmeckt bitter, riecht unangenehm, erhärtet in dünnen Lagen an der Luft, schmilzt leicht, löst sich in heifsem Alkohol, in Aether und äther. Oelen, auch etwas in Essigs. Eine vogelleimartige Materie schwitzt aus den jungen Zweigen der *Robinia viscosa* von selbst aus und überzieht dieselben. — Künstlicher Vogelleim, eingekochtes Leinöl (Buchdruckerfirnifs), auch kann man eine Mischung von Chlorzink und Leim dazu gebrauchen (vergleiche Bd. I. 2. Seite 22.).

3) Schleimharze, *Gomme-résines*, *Gum-resins*, sind natürliche Gemische von H., Gummi, ätherischem Oel; sie fliefsen als ein Milchsaft aus Bäumen, Sträuchern, Pflanzen heifser Klimate, erhärten an denselben. Vermöge ihres Gehalts an Gummi geben sie mit Wasser eine milchige, trübe Flüssigkeit, die harzigen Theile fein zertheilt werden in der Flüssigkeit durch das Gummi schwebend erhalten; Alkohol löst das Harz und äther. Oel auf, hinterläfst das Gummi, Essigs. dagegen löst die Schleimharze vollständig. Die mehrsten bekannten Stoffe dieser Art sind in der Arzneikunde im Gebrauch.

Gutti, Gummi G., *Gomme gutte, Gamboge*, *Cambogium*, der an der Luft erhärtete Milchsaft von mehrern Bäumen; *Gambogia Gutta*, ein Baum, der auf Ceylan und der Küste Malabar wild wächst, liefert die schlechtere Sorte, die besseren Sorten liefert die *Guttaefera vera* (*Stalagmites cambogioides*) auf Ceylan und in Siam. Gutti kommt in cylindrischen Stücken vor, die äufserlich braungelb, innerlich gelbröthlich aussehen, auch in Kuchen, ist undurchsichtig, zerreiblich, spezif. Gewicht 1,207, geruchlos, fast geschmacklos, hinterläfst aber ein kratzendes Gefühl im Schlund; das Pulver sieht gelb aus, wird beim Befeuchten mit Wasser schön gelb, giebt auch eine gelbe Emulsion. Es besteht aus 80 Theilen eines hyacinthrothen, in Alkohol löslichen H. und 20 Th. Gummi, nach Andern aus 89 H. und 10,5 Gummi. Man gebraucht es zum Malen, zur Bereitung eines Goldfirnisses, auch in der Medicin.

Weihrauch, *Oliban*, *Encens*, *Olibanum*, von *Boswellia serrata*, einem in Ostindien wachsenden Baum. Blafsgelbliche, leicht zerbrechliche Stücke von verschiedner Gröfse, mit einem weifsen Staub bedeckt, daher sehr wenig von Aufsen glänzend; halbdurchsichtig, von einem gewürzhaften, etwas scharfen Geschmack und Geruch, der beim Aufstreuen auf glühende Kohlen bedeutend vermehrt wird, spezif. Gewicht 1,22. Es enthält 56 Theile H., 30 Gummi, 6 Bassorin, 5 ätherisches Oel, löst sich in starkem Weing. gröfstentheils auf. Man gebraucht es hauptsächlich als Räuchermittel besonders in Kirchen.

Folgende werden in der Medicin gebraucht:

Euphorbium, der eingetrocknete Saft mehrerer Species von *Euphorbia*, die im südlichen Afrika wachsen; unregelmäfsig geformte, schmutzig-gelbe, bräunliche Stückchen, undurchsichtig, zerreiblich, von äufserst scharfem, brennendem Geschmack, erregt heftige Entzündung der Gebilde, mit denen es in Berührung kommt, besteht aus 60,8 H., 14 äpfels. Kalk und Kali, 14,4 Wachs, 2 Bassorin und Faserst., 8 äther. Oel und Wasser. Das Harz ist krystallinisch, besteht aus 81,47 Kst., 11,33 Wst., 7,20 Sst. *Rose*. — Scammonium, von *Convolvulus Scammonia?*, in Syrien einheimisch, grau, leicht, glanzlos, schwammig, geruchlos, anfangs geschmacklos, dann bitter schmeckend, enthält 60 H., 3 Gummi, 2 bittern Extraktivstoff, 35 Pflanzenreste etc. — Stinkasant (Teufelsdreck), *Asa foetida*, von der *Ferula Asa foetida* in Persien, gelblichweifse, rosenrothe und braune Körner, in Klumpen zusammengebacken, wenig glänzend, riecht stark knoblauchartig, schmeckt scharf, bitter, ekelhaft, spezif. Gewicht 1,327, besteht aus 65,0 H., 19,44 Gummi, 11,66 Bassorin, 3,60 äther. Oel, 0,30 äpfels. Kalk. — Ammoniak, kommt von einer noch nicht gekannten Pflanze aus dem östlichen Afrika; gelblichweifse, bohnengrofse Stückchen, von muschligem, fettglänzendem Bruch, undurchsichtig, riecht widrig, schmeckt scharf, bitterlich, besteht aus 72 H., 22,4 Gummi, 1,6 Bassorin, 4,0 äther. Oel, Wasser. — Galbanum, Mutterharz, von einer noch unbekannten Pflanze im Orient, gelbliche und bräunlichgelbe Stückchen, auch halbdurchscheinende Körner, von unangenehmen Geruch und Geschmack, sehr ähnlich dem Stinkasant; besteht aus 65,8 H., 22,6 Gummi, 1,8 Bassorin, 3,4 äther. Oel, 2,0 Wasser. — Myrrhe, von *Amyris Kataf*, einem in Oberaegypten und Nubien kultivirten Strauchgewächs; rothbraune, gelblichbraune, durchscheinende und undurchsichtige Stückchen, fettglänzend auf dem Bruch, zum Theil noch etwas weich, von sehr starkem, nicht unangenehmen Geruch, aromatisch-bitterm Geschmack; besteht aus 22,24 in Weing. und Aether löslichem, 5,56 in Aether unlösl. H., 2,60 äther. Oel, 54,38 Gummi mit einigen Salzen, 9,30 Bassorin, 1,40 Salzen.

Aufser Anwendung sind: Opopanax, von der *Pastinaca Opopanax*, im Orient, röthlichgelbe, bräunliche Stückchen, von einem durchdringenden Geruch nach Liebstöckel, schmeckt scharf, bitter, spezif. Gewicht 1,622; besteht aus 42 H., 33,4 Gummi, 4,2 Stärkemehl, 9,8 Holzfaser, 6,0 äther. Oel, Wasser, 1,6 Bitterstoff, 2,8 Aepfelsäure, äpfels. Salzen. —

**Sagapenum**, von einer unbekannten Pflanze des Orients, röthliche, braungelbe, zusammengebackne Körner, von Knoblauchgeruch, scharfem, bitterlichem Geschmack, besteht aus 47,9 in Weing. und Aether löslichem, 2,38 in Aether unlösl. H., 3,73 äther. Oel, 32,72 Gummi mit einigen Salzen, 4,48 Bassorin. — **Bdellium**, von einer unbekannten, in Persien, Arabien wachsenden Pflanze, gelbliche, rothbraune Stücke, riecht schwach Myrrhe ähnlich, besteht aus 59,0 H., 9,2 Gummi, 30,6 Bassorin, 1,2 äther. Oel. — **Epheuharz**, eine grünlich-braune Substanz, von geringem Geruch. — **Caranna**, aus Südamerika, dunkelbraun, spezif. Gewicht 1,124, schmeckt bitterlich, riecht beim Verbrennen angenehm.

4) **Balsame** *), *Baumes*, *Balsams*, nennt man natürliche Verbindungen von H. mit ätherischem Oel. Die B. sind von einer Honig ähnlichen, dicklichen Konsistenz, fliefsen theils von selbst, theils nach gemachten Einschnitten aus Bäumen und Sträuchern warmer Länder aus, besitzen einen ausgezeichneten, starken Geruch, einen aromatischen, scharfen, beifsenden Geschmack, verlieren, der Luft ausgesetzt, allmälig einen grofsen Theil ihres äther. Oels, ein anderer oxydirt sich, sie werden dadurch fest, trocknen ein und verharzen. Sie sind in Wasser nicht, aber in Weing. vollständig, minder vollständig in Aether löslich, geben bei einer Destillation mit W. ätherisches Oel, hinterlassen H.

*a*) Balsame, welche Benzoësäure enthalten.

**Perubalsam**, peruvianischer B., *Baume du Pérou*, *Balsam of Peru*, wird aus den Zweigen und dem Stamm des *Myroxylon peruiferum*, welcher Baum in Südamerika, dem ehemaligen Vicekönigreich Neu Granada wächst, durch Ausschwelen gewonnen. Er ist von ölartiger Konsistenz, dunkel rothbraun von Farbe, in dünnen Schichten durchsichtig, riecht wie Vanille, angenehm, schmeckt kratzend, erwärmend, spezif. Gewicht 1,14 bis 15, verbrennt mit starkem Rauch, kocht bei 290°, löst sich in Weing. vollständig, ertheilt heifsem Wasser Geruch und giebt Benzoës. und Oel ab, noch leichter an eine Auflösung von kohlens. Kali oder Natron; $\frac{1}{8}$ Terpenthinöl läfst sich mit Perubalsam ohne Trennung verbinden, eben so auch Olivenöl. Er besteht aus 20,7 in Weing. und Aether löslichem, 2,4 in Aether nicht löslichem H., 69,0 ätherischem Oel, 6,4 Benzoës., 0,6 Extraktivstoff. — Wegen des hohen Preises wird Perubalsam nicht selten verfälscht, und zwar mit Copaivabalsam, mit Terpenthin- und Olivenöl; guter Perubalsam mufs in 1000 Theilen so viel Benzoës. enthalten, als 75 Theile krystallisirtes kohlens. Natron zur Neutralisation verlangen.

---

*) Die französischen Chemiker verstehen unter Balsamen Verbindungen von ätherischem Oel, Harz und Benzoësäure, sowohl im flüssigen, als starren Zustand; sie rechnen das Benzoëharz unter die Balsame, nicht aber Copaivabalsam, Terpenthin.

Man gebraucht den Perubalsam als Parfüm, zu Pomaden, Tinkturen, Siegellack, statt Vanille, wenn diese zu theuer ist, zu Chocolade, Liqueur etc. — (Man hat auch noch weiſsen Perubalsam, welcher aus demselben Baum auszuflieſsen scheint, weiſsgelblich, von feinem, angenehmen Geruch; ferner troknen Balsam (*Opobalsamum siccum)*, röthlichgelb, durchscheinend, enthält 88 H., 12 Benzoës.)

Flüssiger Storax, *Liquidambar, Styrax*, flieſst aus den Zweigen und dem Stamm des *Liquidambar styraciflua*, eines in Virginien, Louisiana, Mexiko wachsenden Baums; bräunlich-aschgrau, dick wie Terpenthin, trocknet leicht ein, riecht angenehm wie Benzoë, schmeckt bitterlich, scharf, brennend, löst sich in 4 Theilen Alkohol, enthält 1,4$\frac{0}{0}$ Benzoës. — Man gebraucht ihn, wie die vorigen, besonders zu Räucherwerk.

Tolubalsam, *baume de Tolou*, *balsam of Tolu*, flieſst aus dem Stamm des *Myroxylon toluiferum*, eines in Südamerika wachsenden Baums; er ist frisch dick wie Terpenthin, bräunlichroth, trocknet bald zu einer gelblich- oder röthlichbraunen, harzigen, spröden Masse, von benzoëähnlichem Geruch, löst sich in Alkohol, in Aether, giebt mit Wasser behandelt Benzoës. ab. Er wird nicht selten statt trocknem Perubalsam (*Opobalsamum*) verkauft. — Chinesischer Firniſs, *Vernis de Chine*, flieſst aus der Rinde von *Augia sinensis*, des chinesischen Firniſsbaums. Eine grünlichgelbe, terpenthinartige Substanz, riecht aromatisch, schmeckt stark, etwas zusammenziehend, trocknet bald in dünnen Schichten zu einem glatten, glänzenden Lack ein, besteht aus H., ätherischem Oel und Benzoës., welche durch kochendes Wasser ausgezogen wird. In Alkohol löst er sich nur langsam, bei Anwendung von Wärme schnell auf, löst sich auch in Aether und Terpenthinöl. Das H. dieses Balsams ist in Kalilauge löslich, giebt in der Hitze Benzoës. in Krystallen; das äther. Oel ist farblos, leichter als Wasser, von starkem Geruch. Er wird in China seit undenklichen Zeiten zum Lackiren mannichfaltiger Gegenstände gebraucht, und mit Farbstoffen vermischt aufgetragen. — *Macaire* in E. J. Bd. 1. S. 122.

*b*) Balsame ohne Benzoësäure.

Copaivabalsam, *résine (baume) de Copahu, Copaiva balsam*, *copaiba*, *(capivi)*, durch Einschnitte in den Stamm der *Copaifera officinalis* erhalten, welcher Baum in Brasilien, Cajenne wächst. Der B. ist blaſsgelb, ziemlich flüssig, klar, durchsichtig, von einem durchdringenden, fast unangenehmen Geruch, bittern, scharfen, beiſsenden Geschmack, spezif. Gewicht 0,95 bis 0,996; er wird allmälig dicker, zäher, schwerer als Wasser, löst sich vollständig in absolutem Alkohol, schwieriger in starkem Weing., giebt mit Alkalien krystallisirbare Verbindungen. Er besteht aus 45,59 äther. Oel, 52,75 gelbem brüchigem H., 1,66 braunem schmierigen H. — Das im Copaivabalsam enthaltne äther. Oel ($C_{10}H_{16}$)

enthält keinen Sauerstoff, ist gleich dem Terpenthinöl zusammengesetzt, löst nach *Durand* Caoutchouc vorzüglich gut auf, oxydirt sich an der Luft, und wird zu einem — elektr. krystallisirbaren H., welches gleiche Zusammensetzung hat wie die Sylvin- und Pininsäure ($C_{40}H_{64}O_4$). Man verfälscht den B. mit Terpenthin-, Ricinus- und Mandelöl. — Man gebraucht Copaivabalsam zum Verfertigen von Durchzeichnenpapier, zu gewissen Lackfirnissen, in der Medicin.

Mekkabalsam, *résine (baume) de la Mecque, Balsam of Mecca, Opobalsamum*, wird sowohl durch Einschnitte, als auch durchs Auskochen der Zweige und Blätter des *Balsamodendron gileadense* erhalten, eines strauchartigen Baums, welcher im glücklichen Arabien wächst, auch in Kleinasien und Aegypten angebaut wird. Blos der durchs Auskochen gewonnene B. kommt in den Handel. Frisch ist er trüb, weiſslich, wird nach und nach durchsichtig, gelb, dicklicher, allmälig sogar fest; er riecht eigenthümlich, angenehm, schmeckt bitter, gewürzhaft, und löst sich selbst in warmen Weing. nicht vollständig auf, enthält (10 $^0_0$) äther. Oel, welches ein spez. Gewicht von 0,876 besitzt. — Japanischer Lackfirniſs flieſst nach gemachten Einschnitten aus dem Stamm von *Rhus Vernix (Melanorrhoea usitata)*, welcher in Japan angepflanzt wird, in Nordamerika wild wächst. Der ausquellende Saft wird an der Luft schwarz, wird gereinigt und mit sehr wenig Oel und Farben versetzt zum Lackiren verwendet.

Terpenthin, *Térébinthine, Turpentine,* (von Technikern wohl auch fetter T. genannt, im Gegensatz von T.öl, welches sie gemeiniglich Terpenthin nennen), flieſst aus Einschnitten in den Stamm verschiedner Gattungen von Nadelhölzern. Er hat eine honigartige, dicke Konsistenz, eine graugelbliche, auch wohl röthlich- (grünlich) gelbliche Farbe, theils trüb, undurchsichtig, theils klar und durchsichtig, riecht mehr oder minder angenehm, schmeckt erwärmend, scharf, bitterlich, trocknet an der Luft allmälig ein, indem das äther. Oel theils verdunstet, theils zu Harz sich oxydirt, hinterläſst ein weiſses H., *Galipot* (vergl. vorn Seite 356.); er wird durchs Erwärmen dünnflüssig, brennt mit heller, stark rusender Flamme, giebt destillirt T.öl, und gekochter T., Harz bleibt zurück (vergl. vorn Seite 357.), liefert auch Bernsteins. (siehe Seite 124.). Der T. löst sich in starkem Weing., in Aether, ätherischen Oelen vollständig auf, eben so in conc. Schwefels., doch wird er von letzter bei fortgesetzter Digestion zersetzt; giebt mit ätzenden Alkalien salzartige Verbindungen, in denen das mit äther. Oel verbundne H. die Rolle der Säure spielt. Ammoniak zerlegt den T., indem es sich mit demselben verbindet, in zwei H., von denen das eine in kaltem, das andere nur in heiſsem Steinöl löslich ist.

*Fleury* Meth. T. von den harzigen Theil. z. reinigen, Br. d'i. T. 14. p. 15. — T.gewinnung in Carolina, *Journ. d. conn. usuell.* T. 20. p. 137.

Man unterscheidet verschiedne T.sorten, von denen jedoch nur 2 bei uns im Handel gewöhnlich vorkommen; sie sind aus den verschiednen Spezien des Geschlechts *Pinus*, *Abies Dec.* und von *Pistacia* abstammend.

Gemeiner T., französischer T., *Térébinthine de Bordeaux*, *t. du pin*, *common Turpentine*, *french t.*, wird aus den Kiefern, (*Pinus sylvestris*, *P. maritima*) gewonnen, in Frankreich vorzüglich in der Umgegend von Bordeaux, in der Dauphiné, in der Gegend von Bayonne. Man zapft die Bäume im 30sten und 40sten Jahr an, vom Februar bis Oktober, je nachdem die Witterung gut oder schlecht; man haut in die Rinde einen Spalt von einigen Zollen horizontaler Länge, $\frac{3}{4}$ Zoll Breite ein, und erneuert denselben jede Woche. Den ausfliefsenden T. sammelt man in einer Grube, schöpft denselben monatlich aus, und bringt ihn in grofse Behälter; der rohe T. heifst in Frankreich *gomme molle*. Am Schlufs der Zeit des Einsammelns fährt etwas T. noch fort auszufliefsen, erhärtet am Stamm und wird als *Galipot* später gesammelt. Den rohen T. schmelzt man, und läfst ihn durch Stroh fliefsen, oder man setzt ihn im Sommer in Gefäfsen mit einem fein durchlöcherten Boden der Sonnenwärme aus, wodurch er dünnflüssig geworden durchsickert, und aller Schmutz zurückbleibt.

Der gemeine französische T. hat eine blafsgelbliche Farbe, ist trüb, klärt sich aber mit der Zeit unter Absatz eines undurchsichtigen, grauen H.; er giebt mit Wasser destillirt 12$\frac{0}{0}$ ätherisches Oel (ein nicht geringer Antheil mag im harzigen Rückstand bleiben), und 88 H., dessen chemische Beschaffenheit dieselbe ist, wie die des weifsen Fichtenharzes.

Eine Abart des französischen T. ist der sogenannte Strafsburger T., *t. de Strasbourg*, *t. du sapin*, *bijon*, von der Rothtanne und Edeltanne, (*Pinus Abies*, *P. picea*, *Abies pectinata*, *A. excelsa Decand.*). Man sammelt ihn in Savoyen, der Schweiz, aus den Beulen und Gallen der Tannen, in denen er sich im Frühjahr und Herbst befindet; in den Vogesen und auf der schwäbischen Alp gewinnt man ihn durch Einschnitte in den Stamm. Er ist blafsgelblich, ziemlich durchsichtig, minder dick im frischen Zustand, enthält 33,5 äther. Oel, 46,4 Pinin- und Sylvinsäure, 10,85 eines in Alkohol löslichen, und 6,20 eines in absolutem Alkohol unlöslichen indifferenten H., 0,85 Extraktivstoff und Bernsteins., (2,21 Verlust, meist flüchtiges Oel).

Venetianischer T., *t. du mélèze*, *t. de Venice*, *Venice turp.*, vom Lärchenbaum, (*Pinus Larix*), welcher auf den Alpen, im südlichen Frankreich, in Ungarn wächst; man erhielt den T. sonst vorzugsweise über Venedig. Man bohrt den Stamm 1 Fufs hoch über der Erde an, steckt ein Rohr ein und sammelt den T. in einem Fafs. Er ist blafsgelb, ziemlich durchsichtig, klar, von angenehmen, etwas Citronen ähnlichen Geruch, liefert durch Destil-

lation $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ äther. Oel, welches sich in eine leichter und schwerer zu verflüchtigende Varietät trennen läfst; der harzige Rückstand besteht aus Pininsäure, einem indifferenten H., Bernsteins., bitterm Extraktivstoff, Spuren eines in Steinöl unlöslichen H.

Ungrischer, karpathischer T., von *Pinus Cembra*, durchsichtig, dünnflüssig, fast farblos, riecht und schmeckt Wachholder ähnlich. — Cyprischer T., *t. de Chio*, von *Pistacia Terebinthus*, welche im südlichen Europa wächst, besonders auf den Inseln des griechischen Archipels. Er ist dick, durchsichtig, blafsgelb ins Grünliche, von angenehmen Citronengeruch, schmeckt wenig bitterlich, nicht scharf. — Canadischer T., C. Balsam, *t. du Canada*, *Balsam of C.*, (*Balsam of Gilead* fälschlich genannt), von *Pinus balsamea*, zähe, dickflüssig, sehr durchsichtig, farblos, oder gelblich, von einem angenehmen, gewürzhaften Geruch, einem milden, balsamisch-bittern Geschmack; verhält sich in der chemischen Beschaffenheit wie der venetianische. — (T. von Boston, von *Pinus australis*, gleicht dem französischen T. sehr, hat einen angenehmen Geruch).

Man gebraucht den T. zu Harzseifen, zu Siegellack, zu Kitten, in der Medicin, ferner um daraus T.öl, gekochten T., Geigenharz und andere H.sorten zu bereiten (vergl. das vom S. 357. Gesagte).

## Ueber die Darstellung von Lackfirnissen.

Man versteht unter Firnifs, *Vernis*, *Varnish*, Flüssigkeiten, welche die Eigenschaft besitzen, in dünnen Schichten an der Luft zu trocknen, und einen glänzenden, durchsichtigen, harten und dauerhaften Ueberzug oder Decke zu bilden. Vorzugsweise bezeichnet man mit dem Wort Firnifs den Leinölfirnifs, welcher theils für sich zum Firnissen angewendet wird, theils mit mancherlei Farben vermischt zum Anstreichen dient, eben so auch zur Bereitung fetter Lackf.; (vom Leinölf. siehe weiter unten bei den fetten Oelen). — Lackfirnifs oder Lack, *Lac-varnish*, *Lacquer*, nennt man eine Auflösung harziger Substanzen in geeigneten Auflösungsmitteln, als in Leinölfirnifs, oder einem trocknenden fetten Oel, fette Firnisse, in Weingeist, Weingeistfirnisse, in ätherischen Oelen, als gereinigtem T.öl (Lavendel-) oder Rosmarinöl, Terpenthinfirnisse, auch, obschon selten, in Schwefeläther; (*Lampadius* lehrte Schwefelkohlenstoff anwenden). Der Name Lack ist vom Gummilack entlehnt, welches man vorzugsweise zu solchen F. benutzt. Weil in Japan seit undenklichen Zeiten ausgezeichnet schöne lackirte Waaren geliefert werden, nennt man im Englischen das Lackiren *japanning*.

Je fester ein F. oder Lackirung aufsitzt, je weniger er weich oder schmierig ist, abspringt, oder sich abblättert, je weniger er die mit ihm gemengte oder unter ihm liegende Farbe verändert, je glänzender er ist, und je leichter er die Politur annimmt und

dieselbe behält, sich reinigen läfst, desto gröfsere Vorzüge besitzt er.

Weingeistfirnisse, *Vernis spiritueuse*, *Spirit-varnish*, bilden den Grund aller hellen Lackirungen, sie sind aber nicht so dauerhaft, als die fetten Lackf., da hier nicht, wie bei diesen, ein fixes Bindemittel zurückbleibt und die mehrsten Harze an sich nicht ausgezeichnet fest, sondern nur zu leicht spröde sind, weshalb man ein wenig venetianischen Terpenthin, auch Elemi, zusetzt. Die Weingeistf. gewähren eine sehr helle, glasartig glänzende Lackirung, sie taugen jedoch nicht für Gegenstände, welche der Witterung ausgesetzt werden. Zur Bereitung von Weingeistf. ist ein höchst rektificirter Weing. von mindestens 92$\frac{0}{0}$ *Tr.*, in gewissen Fällen von 96 bis 98$\frac{0}{0}$ *Tr.*, wie zu Copalf., nöthig; in Betreff des dem gewöhnlichen Branntwein anhängenden Fuselöls ist zu bemerken, dafs es im Weing. vorhanden den Lackf. matt macht, den Glanz der Lackirung vermindert. Die aufzulösenden Harze, als Mastix, Sandarach, Körner- oder Schelllack, Elemi, (Anime), Copal werden grob gepulvert mit der Hälfte ihres Gewichts zerstofsnem Glas gemengt, um ein Zusammenschmelzen in der Wärme während der Digestion zu vermeiden, wodurch die Auflösung erschwert werden würde, in einem Wasserbad mit Weing. digerirt; nach dem Auflösen wird der Weingeistf. durchs Stehen abgeklärt, durch Baumwolle filtrirt. — Man gebraucht Weingeistf. zum Ueberziehen von Papparbeiten, Kupferstichen, Landkarten, Galanteriewaaren, als Tischlerpolitur (aus Schelllack, für weifse Hölzer aus Copal, besser aus gebleichtem Schelllack), für physikalische Instrumente etc.

Terpenthinfirnisse, *Vernis à l'essence*, *Lac-varnish by oil of turpentine*, kommen den vorstehenden am mehrsten gleich, sie liefern geschmeidige, dabei aber doch feste und dauerhafte Lackirungen, denn das T.öl trocknet zu einem weichen H. ein, giebt den Harzen mehr Körper, und gewährt dadurch die eben genannten Vortheile. Nicht selten setzt man solchen F. auch Leinölf. zu, welche gemischte Art F. nicht allein schneller trocknet, als gewöhnliche fette Lackf., sondern auch mehr glänzt, als diese. — W.-geist- und T.ölfirnisse müssen nur kurz vor dem Gebrauch angefertigt werden, weil sie durchs Aufbewahren gelb und fett werden; will man sie wieder auffrischen, so mufs Alkohol in kleinen Portionen zugethan werden.

Fette Firnisse, *Vernis gras*, *Oil varnish*, sind nach gehörigem Trocknen die dauerhaftesten und festesten, nicht allein weil zwei feste H., Copal und Bernstein, dazu fast allein angewendet werden, sondern weil der Oelf. selbst eine harte, dabei zähe Substanz beim Trocknen bildet sie sind aber nicht so farblos, klar,

glänzend wie die W.geistf., wenn der Oelf. auch noch so schön gebleicht war, sie trocknen weit langsamer, als die beiden vorstehenden Lackfirnifsarten. Man bedient sich der fetten Lackf. bei Gegenständen, welche der Reibung ausgesetzt sind, überzieht damit Holz, Metall, Lederzeug, namentlich Gegenstände des täglichen häuslichen Gebrauchs. Man setzt dem Bernstein und Copal mitunter auch Sandarach, Mastix beim Schmelzen zu, wodurch die Farbe des Bernsteinlacks heller wird. — Bei der Anfertigung der fetten F. ist grofse Vorsicht nöthig, weil die brennbaren Substanzen leicht in Brand gerathen können.

Jede Fläche, welche lackirt werden soll, mufs gehörig geebnet, glatt, fein abgerieben, völlig trocken sein. Das Auftragen der Lackf. geschieht theils mit, theils ohne beigemengte Farben, mit einem Fisch-, Dachs- oder Borstenpinsel in langen, neben einander geführten raschen Pinselzügen, ohne auf eine Stelle wieder zurück zu kommen, was besonders bei W.firnissen zu beobachten ist, welche schnell trocknen. Der Lackfirnifs mufs so eben und glatt als möglich, nicht dicker als ein Blatt Papier aufgetragen werden. Nach dem Auftragen mufs für ein geregeltes Trocknen Sorge getragen werden, für W.lack ist eine mäfsige Wärme ausreichend, eine zu hohe Temperatur macht ihn blasig, die Oberfläche uneben; der fette L.firnifs verlangt dagegen einen stärkern Grad von Wärme, verträgt Ofenwärme. Nie darf man eher eine zweite Schicht L.-firnifs auftragen, bevor nicht die erste völlig trocken geworden ist. W.firnisse trägt man, wenn sie nachher geschliffen und polirt werden sollen, 8, 10, und mehrmals auf, Oelfirnisse 3, 4 und mehrmals; ist aber Schleifen und Poliren nicht erforderlich, so werden jene 3 bis 4mal, diese 2mal aufgetragen. Das Schleifen und Poliren dient dazu, die kleinen Unebenheiten wegzuschaffen und eine völlig ebne, glänzende, spiegelnde Fläche hervorzubringen. Zum Schleifen bedient man sich des Bimssteins, Tripels; W.lackirungen werden zuerst mit fein geschlemmtem Tripel und Wasser, dann mit Tripel und Baumöl, mittelst einer Filzplatte oder mit Schachtelhalm geschliffen, zuletzt mit Puder (Stärke) und einem weichen Tuch polirt, oder man bedient sich der Knochenasche, der fein geschlemmten Kreide; Lackirungen mit fettem Firnifs schleift man mit Bimssteinpulver, dann mit Tripel, zuletzt polirt man mit Kreide, oder Stärke. — Tischlerpolitur, *poli*, eine Auflösung von Schelllack in Alkohol, wird auf wohl geschliffnes feines Holz mittelst Oel und eines Ballen Leinwand aufgerieben; hat sich der Firnifs ins Holz gezogen, ist er trocken geworden, so wird das Einreiben wiederholt.

Literatur. *Tingry's* neues Handbuch für Maler und Lackirer, von *Eschenbach*, Leipzig 1804. 2 Bd. — *Stöckel's* Handbuch für Künstler, Lak-

kirliebhaber etc. München 1817—20. 4te Aufl. 4 Theile. — *Thon*'s vollständige Anleitung zur Lackirkunst, Ilmenau 1825. 3te Aufl. — *Dreme* der Firnifs- und Kittmacher, Brünn 1821.

*Varley* Copalfirnifs zu Farben. B. d. l. s. d'E. 1818. p. 175. — Copalfirnifs zum Lackiren der Wagen, *Kastner*'s deutsch. Gewerbsfreund Bd. 4. S. 155. — *Gill* über französische Politur, D. p. J. Bd. 9. S. 121, 494. — Ueber Lackfirnisse D. p. J. Bd. 10. S. 471. Bd. 13. S. 151. — *Goyon* B. d. l. s. d'E. 1824. p. 87. — Goldfirnifs auf Messing, Bronze, D. p. J. Bd. 22. S. 454. — Lack für physikal. Instrumente, das. Bd. 27. S. 463. — Verschiedne Firnisse im B. K. u. Gbl. 1823. S. 299. 1824. S. 286. 1827. S. 293, 436, 44, 53, 520. — *Robison* Methode einen gold- und silberähnlichen Ueberzug zu machen, J. d. p. I. Bd. 13. S. 288. — *Lewis* Goldlack D. p. J. Bd. 8. S. 370. — Schelllackfirnifs ohne Wärme zu bereiten, J. d. p. I. Bd. 13. S. 322. — *Marcq* elastischer Lack, D. p. J. Bd. 14. S. 265. — *Callahan* das. Bd. 20. S. 248. — *Champagnat* elast. Lack auf Leder, Br. d'i. T. 17. p. 223. — Lack für Kupferwaaren D. p. J. Bd. 40. S. 76. — Lack für Gemälde, Zeichnungen, Kupferstiche, das. Bd. 43. S. 398, 99. — Schwarzer Lack für Leder, das. Bd. 51. S. 159. — *Jones on japanning and varnishing*, im *Franklin Journal* Vol. 2. p. 31, 100, 150, 236, 283. Im Auszug in D. p. J. Bd. 24. S. 233. — *Wilson Neill* über Oel- und Weingeistfirnisse, Lack etc. D. p. J. Bd. 52. S. 279, 372.

Alle Harze, Harzauflösungen, Lackfirnisse sind als Kitte, *mastic*, mehr oder minder brauchbar; man kittet mit weifsem Pech, Siegellack, Schelllack etc., Asphalt, Bergther, vergl. diese Artikel, aufserdem den Artikel Mastic im D. t. T. 13. p. 170. — *Vicat sur les mastics résineux*, in den A. d. ch. T. 27. p. 79. — *Pritchard* Kitt für Glasschleifer, um die zu schleifenden Gläser zu befestigen, D. p. J. Bd. 17. S. 256. — Porzellankitt das. Bd. 21. S. 284. Bd. 45. S. 235. — Kitt um Flaschen zu verpichen, B. d. sc. t. T. 9. p. 288. — *Gill* verschiedne Kitte, D. p. J. Bd. 37. S. 51. — *Rougier* Harzkitt, aus 1 Harz, 1 Kreide, $\frac{1}{5}$ Fett oder Oel, 1 Kohlenstaub, 1 Sand. Er wird mit Leinöl aufgetragen. Eine andere Zusammensetzung: 1 Ther, 2 Kreide, 1 Sand ($\frac{1}{2}$ gelöschter Kalk). J. d. p. I. Bd. 15. S. 189. — Harzkitt, 5 Kolophonium, 1 Wachs, 1 Ocker. — Brunnenmacherkitt, 1 Harz, 2 Cäment.

---

## Vom Caoutchouc.

Das Caoutchouc, Federharz, elastisches Harz, *Gummi elasticum*, *Gomme élastique, Elastic gum, India rubber*, kann zu den H. nicht wohl gezählt werden. Es wurde zu Anfang des 18ten Jahrhunderts in Europa bekannt. Man erhält es aus Südamerika, Gujana, von dem Milchsaft der *Siphonia elastica*, (*Hevea Caoutchouc*), aus Sumatra, Java von der *Urceola elastica*, aus Ostindien von *Ficus elastica*, *indica*, aus Westindien von *Artocarpus incisa*; man macht in dem Stamm Einschnitte bis aufs Holz, streicht den ausfliefsenden Saft auf Thonformen, trocknet den Ueberzug am Feuer,

schlägt dann die Formen entzwei und gewinnt das Federharz in Form von gröfsern oder kleinern Flaschen, wie wir sie im Handel haben. In neuerer Zeit hat man seit einigen Jahren auch Halbstiefeln aus Amerika erhalten, die man hier zu Ueberschuhen zuschneidet, endlich auch sogenannten Gummispeck, oder G. in dikken Tafeln, von etwa 2 — 3 Zoll Stärke, 2 Fufs Länge, 1 F. Breite, deren Oberfläche rauh, braunschwarz, das Innere porös, undurchsichtig, weifs, dem Käse sehr ähnlich, von fauligem Geruch. Wahrscheinlich wird derselbe dadurch gewonnen, dafs man den Milchsaft in kleine flache Gruben am Fufs der Stämme leitet und hier eintrocknen läfst.

Selten kommt der Milchsaft selbst von Amerika in kupfernen Flaschen oder Federharzflaschen in den Handel. Er ist dicklich, wie Milchrahm, blafsgelb, riecht säuerlich und faulig, bedeckt sich bald mit einem Häutchen Federharz, enthält nach *Faraday* 31,70 Federharz, 1,90 Eiweifsstoff, 7,13 einer sehr bittern, stickstoffreichen Materie, 2,90 einer extraktiven, nicht in Alkohol löslichen Substanz, 56,37 Wasser mit etwas Säure. Erhitzt man den Saft, so gerinnt er augenblicklich, eben so durch einen Zusatz von Alkohol. *Faraday* in D. p. J. Bd. 20. S. 411. Bd. 21. S. 134. — Es kommen jetzt sehr grofse Mengen F. in den Handel, in England sind 200 Tonnen in einem Jahr eingeführt worden!

Das reine F., ($C_4H_7$), ist in dünnen Schichten farblos, weifs, in dickern Stücken gelblich, ziemlich durchsichtig, (durchs Trocknen am Feuer und durch die eingemengten fremden Bestandtheile des Milchsafts ist das gewöhnliche in Flaschen bräunlich und schwärzlich); es riecht wenig, nicht unangenehm, ist geschmacklos, luftbeständig, zähe, hängt sich an fremde Körper etwas an, besonders haftet es an zweien frisch geschnittnen Stellen an einander gedrückt so fest, dafs es selbst luftdicht schliefst (vergl. Bd. I. 1. S. 32 u. 33.). Es ist ausnehmend elastisch, und wenn es auch in der Kälte hart und steif wird, so wird es doch beim Erwärmen bald wieder biegsam und zeigt nie Sprödigkeit; es ist ein schlechter Leiter der Elektricität, wird durchs Reiben selbst — elektr., spezif. Gewicht des reinen 0,925 *Faraday*, 0,9335 des gewöhnlichen *Brisson*. Es besteht nach ersterm im reinen Zustand aus: 87,19 Kohlenst., 12,81 Wasserst., enthält keinen Sauerstoff; das speckige F. enthält noch an 12 % Wasser, welches beim Trocknen an warmer Luft in dünnen Schichten allmälig verdunstet, wodurch diese weifse, undurchsichtige, faulig riechende Masse durchsichtig, gelblich, biegsam wird und den üblen Geruch verliert. Das F. erweicht in warmen Wasser, schwillt etwas auf, geht aber beim Trocknen in seinen vorigen Zustand zurück; es schmilzt bei 125°, verbreitet dabei einen nicht unangenehmen Geruch, bleibt nach dem Erkalten therartig, wurde es aber längere Zeit im Schmelzen erhalten, so wird es nachher

zu einer brüchigen schwarzen Masse. Es verbrennt mit heller, rusender Flamme, und läfst sich, ohne vorher durch Schmelzen zersetzt worden zu sein, entzünden; durch trockne Destillation erhält man viel flüchtiges Oel, aus dem gewöhnlichen F. aber auch Ammoniak.

Auflösungsmittel des F. giebt es nur wenige, es wird zwar von mehrern Flüssigkeiten erweicht, aber nicht eigentlich aufgelöst; absoluter Alkohol wirkt nicht darauf, reiner alkoholfreier Schwefeläther macht es kräftig aufschwellen, gallertartig, löst es aber nicht eigentlich auf, setzt man Alkohol hinzu, so schlägt derselbe das F. in weichen Klumpen nieder, indem er sich mit dem Aether verbindet. Dem Aether ganz analog wirken ätherische Oele, das F. quillt in ihnen auf das 50 bis 60fache Volum auf, besonders in empyreumatischen Oelen, als Steinöl, Steinkohlentheröl, sodann in rektificirten Terpenthin-, Rosmarin-, Sassafras- und Copaivabalsamöl, in Terpenthin mittelst Wärme; das beste Lösungsmittel ist das durch trockne Destillation des Caoutchoucs erhaltne rektificirte Oel, es löst das C. zu einer dünnen Flüssigkeit auf, die äufserst schnell trocknet. 1 Theil F. bildet mit 12 bis 16 Theilen T.öl eine steife Gallert; läfst man dieselbe zerrieben einige Wochen lang an der Luft stehen, so wird sie dünnflüssig, eine Auflösung unter Veränderung der Substanz des F. ist eingetreten, eine weifse Materie hat sich in reichlicher Menge ausgeschieden, der klare flüssige Firnifs trocknet nun viel leichter, aber ohne eine Spur von Elasticität zu zeigen. Aus den mit äther. Oelen dargestellten Aufquellungen des F. schlägt Alkohol dasselbe als eine weifse, weiche Masse nieder. Fette Oele bedingen gleichfalls ein Aufquellen, doch weit langsamer, die schmierige Masse trocknet theils langsam, theils gar nicht, nach der Beschaffenheit des angewendeten Oels. Säuren wirken nur im concentrirten Zustand auf das F., besonders rasch rauchende Salpeters., welche dasselbe zersetzt und auflöst; Chlorgas zerstört es nicht, alkalische Laugen greifen es selbst bei der Siedhitze nicht an.

Ueber die lösende Kraft des Sassafrasöls, E. J. Bd. 7. S. 258. D. p. J. Bd. 40. S. 65. — Copaivaöls, das. Bd. 35. S. 325. — *Pfaff* über die Lös. in Aether, S. J. d. Ch. Bd. 1. S. 383. — Ueber die Lös. in C.öl, D. p. J. Bd. 54. S. 225. Bd. 55. S. 118. — *Barnard* im *Lond. Journ. of arts*, Vol. 5. p. 382.

Ungeachtet die gewöhnlichen ätherischen Oele zur Darstellung von F.firnifs eigentlich vollkommen unzureichend sind, so hat man sie dennoch angewendet, um Zeuge und Leder dadurch wasserdicht zu machen; man setzte Leinöl hinzu, um der gefirnifsten Waare Biegsamkeit zu geben, allein nach längerer Zeit waren die Zeuge, welche aus 2 mittelst F.firnifs zusammengeleimten Geweben bestanden, brüchig und spröde, sie lösten sich von einander, der Firnifs sprang ab. Zum Aufweichen des F., um damit Ueber-

züge zu machen, sind gewöhnliche, Harz enthaltende äther. Oele nicht anwendbar, man mufs gut gereinigte, rektificirte anwenden. *Guthrie*, besonders *Lüdersdorff* haben darüber Versuche angestellt; letzter fand es zweckmäfsig, um den Nachtheil des bei der Rektifikation immer noch mit übergehenden unvollkommen entwickelten H. zu beseitigen, etwas Schwefel dem Oel heifs zuzusetzen. F.auflösungen mit so vorbereitetem äther. Oel gefertigt, werden nicht mehr klebrig (vergl. Seite 380.), sondern trocknen schnell und vollkommen, werden aber durch den Einflufs des Tageslichts langsam entmischt, das F. wird kurz, dann klebrig, endlich wieder trocken, aber brüchig, spröde, ganz unelastisch.

*Guthrie* in E. J. Bd. 14. S. 348.

Zur Anfertigung der F.masse mittelst rektificirtem T.öl und Gummispeck wird letzter mittelst Messer in Linien dicke Tafeln zerschnitten, diese in dünne Streifen, mit dem Oel übergossen (3 Theile, zu dünnen Auflösungen 10 Theile T.öl). Nach mehrtägiger Digestion wird die Masse zerrieben, wozu man sich kanellirter Walzen bedienen kann und auf die Gewebe, die in Rahmen glatt ausgespannt sind, mit breiten Spatelmessern ausgebreitet, aufgestrichen und getrocknet, nöthigenfalls zum zweitenmal aufgetragen. Die frisch bereiteten Ueberzüge kleben auf einander gelegt leicht zusammen, dies kann durch Lykopodium, Graphit, Talk etc., durch eine Auflösung von Schelllack in Weingeist vermieden werden; bei Anfertigung von Gegenständen, die genäht werden müssen, kann die Naht mit F.masse gedichtet werden.

Benutzung des F. Aufser zum Auswischen von Bleistiftstrichen, Schmutz, zur Verbindung von Glasröhren, zu Ueberschuhen, wird auch dasselbe in Streifen geschnitten, ausgezogen, mit Seide, Wolle, Baumwolle umflochten, zu mancherlei elastischen Gegenständen der weiblichen, auch männlichen Bekleidung, zu Bandagen etc. verwendet. Man bedient sich desselben ferner um flexible Röhren, Catheter zum chirurgischen Gebrauch, Warzendeckel, Pessarien etc. zu fertigen, wasserdichte wollne, seidne, baumwollne Gewebe, Leder, Schuhe, Stiefeln, Schläuche von Hanf (ohne Naht gewebt), von Leder darzustellen, sogenannte Luftkissen, Luftbetten. Man fertigt aus Federharzflaschen, die man aufbläst, Luftbälle, Blasen für den chemischen Gebrauch (man kann sie auch aus luftdichtem Seidenzeug anfertigen) u. a. m., zum Theren des Thauwerks für Schiffe, um es wasserdicht zu machen, zu Kitten.

*Mitchell* blies eine kleine Flasche F., die $3\frac{1}{2}$ Quentchen wog und so grofs war wie eine Wallnufs, nachdem er sie in Aether eingeweicht hatte, so stark auf, dafs der Durchmesser $13\frac{1}{2}$ bis 15 englische Zoll betrug; er hat gröfsere Blasen von 6 Fufs im Durchmesser gefertigt, eine derselben, mit Wasserstoffgas gefüllt, flog 130 engl. Meilen weit. D. p. J. Bd. 40. S. 65. — *Lüdersdorff* giebt die Manipulation genau an, wie dabei zu

verfahren ist, er fand, dafs Stein- und Rosmarinöl ebenfalls zum Einweichen anwendbar sind. Noch einfacher erfolgt das Aufblasen mittelst der sich ausdehnenden Luft im Innern der Flaschen, wenn man diese mit einem Hahn versehen aufbläst und in kochendem Wasser erweicht. — *Forster* in D. p. J. Bd. 8. S. 379.

Chinesisches Federharz, roth, gelb und blau, ist vom amerikanischen verschieden, weniger elastisch minder dehnbar, schmilzt und erstarrt zu einer brüchigen Masse, erweicht in kochendem Wasser nur wenig, löst sich sehr wenig in warmen Weingeist, schwillt in Aether auf, der sehr wenig löst, mehr in äther. Oelen. — In dem Milchsaft vieler europäischer Gewächse ist mehr oder minder Federharz enthalten, als im Saft der syrischen Seidenpflanze (*Asclepias syriaca*), der Wolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias* u. a.), des Salats (*Lactuca sativa*), des Mohns (*Papaver somniferum*), Cichorien (*Cichorium Intybus*) u. a. m.; es ist gelblich, durchscheinend, weniger dehnbar als das amerikanische, in der Kälte hart und spröde, in der Wärme wird es weich, klebrig, sogar knetbar, in Alkohol und Alkalien ist es unlöslich, in Aether und Steinöl lösbar.

Literatur. Schätzbare Versuche enthält die Schrift von *Lüdersdorff* „Das Auflösen und Wiederherstellen des Federharzes, Berlin 1832." im Auszug in E. J. Bd. 15. S. 349. — *Hancock* elast. Kleiderzeuge, D. p. J. Bd. 7. S. 82. — *Aikin* Anwendung von geschmolznem Federharz, um Eisen und Stahl vor Rost zu schützen, das. Bd. 7. S. 475. — *Skidmore* Röhren aus F. zu fertigen, S. n. J. Bd. 6. S. 364. — *Dumenil* desgl. Bd. 10. S. 255. — *Stratingh* verschiedne Anwendung des F., D. p. J. Bd. 15. S. 236. — *Friedel* Aufl. v. F. zum Oelanstrich, J. d. p. I. Bd. 14. S. 364. — *Davis* Geschichte und Anwendung des F., D. p. J. Bd. 40. S. 67. — *Gillet de Grandmont* Meth. F. z. verarbeit., das. Bd. 46. S. 409. — *Brockedon* desgl. das. Bd. 49. S. 235. — *Calla* Masch. F. zu zerschneiden, D. t. T. 21. p. 49. — D. p. J. Bd. 54. S. 143.

*Mills* u. *Francis* Meth. Leder, Leinwand u. Segeltuch wasserd. zu machen. D. p. J. Bd. 13. S. 210. — *Benjamin*, J. d. p. I. Bd. 2. S. 411. — *Collet* in den Br. d'i. T. 7. p. 11. — *Leyssen* u. *Brink* das. T. 6. p. 261. — *Jernstedt* das. T. 15. p. 189. — *Delatouche* das. p. 210. — *Champion*, D. p. J. Bd. 22. S. 365. Bd. 25. S. 445. — *M'Intosh* wasserdichte Zeuge, durch F. in Steinkohlentheröl gelöst, das. Bd. 16. S. 354. — Wasserdichte Firnisse, mit F. versetzt, von *Fleedwood* das. Bd. 15. S. 424.; von *Weise* das. Bd. 20. S. 26.; — Das. Bd. 29. S. 234. — von *Wetterstedt* das. Bd. 34. S. 111. — Bd. 35. S. 148. Bd. 48. S. 146. Bd. 51. S. 463. — *von Hall* aus F., Wachs, Harz, im *London. Journ. of arts*, Vol. 4. p. 288.

---

# Siebentes Kapitel.

## Von den fetten Oelen, Fett-, Butter-, Talg-, Wachsarten, der Darstellung der Seifen aus denselben.

Man bezeichnet mit dem Wort Oel in der Chemie zwei ganz verschiedne Klassen von Substanzen organischer Herkunft, nämlich fette Oele, *Huiles gras*, *Fat oils*, und flüchtige, ätheri-

sche Oele, *Huiles volatiles, Volatile oils;* man nennt erstere auch wohl milde, ausgeprefste, fixe O., letztere destillirte, wesentliche O., *Huiles essentielles*, *Essential o.*, obschon einige der letztern nicht durch Destillation, sondern durch Pressen erhalten werden. (In frühern Zeiten wurden auch nicht selten noch andere flüssige Materien O. genannt, als z. B. Vitriolöl, Weinsteinöl u. a. m., Namen, die jetzt bis auf erstern verschollen sind.)

Man pflegt die bekannten fetten Substanzen, welche in organischen Gebilden vorkommen, ohne Rücksicht auf ihre Abstammung von pflänzlichen oder thierischen Körpern, denn sämmtliche fette Substanzen haben eine analoge Mischung, alle enthalten Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, keinen Stickstoff, nach der Konsistenz bei der mittlern Lufttemperatur, in öliges Fett (fette O.), in schmieriges F. (Butter, Fett), in starres F. (Talg, Wachs) einzutheilen.

Oel, Fett, Talg finden sich sehr häufig in organischen Körpern, im Saamen vieler Pflanzen, vorzüglich in den S.lappen mit Schleim verbunden, seltner in dem die S. umhüllenden Fleisch, wie bei den Oliven, auch in den Kernen der Früchte, wie in den Weinkernen, in Wurzeln, Rinden und andern Theilen der Pflanzen. In thierischen Körpern findet man das F., eingeschlossen in zarte häutige Zellen, zwischen der Haut und dem Fleische, zwischen den das Fleisch bildenden Muskeln, theils in gewissen Höhlen des thierischen Körpers, so in der Bauchhöhle im Netz, Gekröse, um die Nieren, beim Pottfisch in einem knöchernen Behälter auf dem Hirnschädel, theils in eignen Organen, wie z. B. Biebergeilfett, Gallensteinfett etc., endlich mit andern thierischen Substanzen in Flüssigkeiten gemengt, wie in der Milch.

*Braconnot*, besonders *Raspail*, haben gefunden, dafs die thierischen F.massen aus sehr kleinen, mikroskopischen, theils polyedrischen, theils nierförmig gestalteten Körnchen bestehen, welche mittelst feiner Häutchen vereinigt sind. Man kann dieselben sondern, wenn man das Thierfett frisch zerreifst, mit Wasser abspühlt, und durch ein Sieb schlägt, das Zellgewebe bleibt dann zurück, die Körnchen befinden sich im W. schwebend und setzen sich, ähnlich den Stärkemehlkörnchen, als ein schön weifses, krystallinisches Pulver ab. Jedes Körnchen besteht aus einer dichten, häutigen Hülle, wahrscheinlich Talgstoff und einem ölartigen Inhalt, wahrscheinlich Oelstoff, welcher nach dem Aufschlitzen ausfliefst; die Körnchen sind leichter als W., sinken aber in Alkohol unter; mit starkem Weingeist gekocht löst sich der ölige Inhalt derselben, die fettige Hülle bleibt aber ungelöst zurück. Bei verschiednen Thieren sind die Körnchen in Gestalt und Gröfse verschieden, die des Kalbes, Rindes, Schaafes sind polyedrisch, von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{15}$ Millimeter abweichend, des Schweins nierförmig, von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$, die des Menschen polyedrisch von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{25}$ M., der Insekten sphärisch höchstens $\frac{1}{20}$ M.

Gewinnung der Oele, Fette, Talgarten.

Die Gewinnung der O. aus ölhaltenden Saamen geschieht durchs Pressen, Ausschlagen, sowohl ohne, als mit Hülfe der Wärme der Talgarten und thierischen O. durchs Ausbraten, Ausschmelzen etc. Man verwendet zum Ausschlagen keine frischen Saamen, sondern läfst dieselben 2 bis 6 Monate liegen; denn wenn man sie frisch ausprefst, so ist das O. sehr schleimig, klärt sich schwierig. Zur Zerkleinerung der ölhaltenden Saamen in den Oelmühlen, *tordoirs*, *oil mills*, bediente man sich früher fast allein der Stampfen, *étampes*, welche durch eine Daumenwelle bewegt wurden, sie haben gufseiserne Schuhe, und schlagen gegen gufseiserne Platten in den Löchern des Grubenstocks. Die Saamen werden, wenn sie sehr trocken und daher zähe, hart sind, mit ein wenig Wasser angefeuchtet, sonst nicht; sie kommen in den länglich eirunden Löchern durch die Stampfen in eine solche Bewegung, dafs sie sich gehörig wenden und so möglichst gleichmäfsig zerkleinert werden. Man rechnet, dafs um einen Satz von 5 Stampfen, von 5 bis 6 Centner eine jede, 20mal in der Minute in Bewegung zu setzen, die Kraft von 4 Pferden erforderlich ist. Statt dieser hat man in neuerer Zeit folgende mechanische Einrichtungen in Betrieb gesetzt. Man lagert 2 glatte gufseiserne Quetschwalzen horizontal neben einander, ertheilt ihnen eine entgegengesetzte Umdrehung mit ungleicher Geschwindigkeit, bringt über ihnen entweder eine dritte cannelirte an, die sich in einem eng anschliefsenden Trommelgehäuse bewegt, und aus einem Mühlrumpf die Saamen empfängt, in ihre Cannellirungen aufnimmt, und beim Umdrehen zwischen die ersteren in gleichem Mafse fallen läfst; oder man stellt den Mühlrumpf mit beweglichem Schuh unmittelbar über die Quetschwalzen, und sorgt dafür, dafs derselbe die Saamen völlig gleichförmig auf die ganze Länge derselben vertheile. Durch diese Walzen werden die S. zerdrückt, und besser geeignet unter vertikalen Steinen nunmehr fein gerieben zu werden, was besonders bei trocknen S. schwer sein würde. Die Einrichtung der vertikalen Steine ist die bekannte, man nimmt gern Granitsteine, von 6 bis 7 Fufs Durchmesser, 18 bis 20 Zoll Stärke, und bringt Messer an, um den sich leicht am Boden anlegenden O.saamen daran zu verhindern, und zu wenden; man läfst die Steine 12mal in der Minute umlaufen. Mit dieser Geschwindigkeit zerreiben sie in 10 bis 15 Minuten 1 bis $1\frac{1}{3}$ Scheffel S. fein, und erfordern dazu auch mindestens 4 Pferde Kraft. Man hat auch Maschinen nach Art einer Kaffeemühle eingerichtet, in denen die S. gemahlen werden; sie wurden in den Niederlanden vor ungefähr 12 Jahren erfunden, und sind in mehrern Ländern, auch bei uns, patentirt.

Be-

Beschreibung der auf Tafel XVII. in Fig. 10 und 11. dargestellten Quetschmühle, nach *Gallardon*. An einer eisernen Welle a sind 2 Kurbeln angebracht und auf der einen Seite ein Schwungrad von $1\frac{1}{2}$ Centner Gewicht, so wie eine Schnurscheibe, welche mittelst Schnur ohne Ende einer andern, auf der Axe der geriffelten Walze b sitzenden, Scheibe Bewegung mittheilt. Die Riffelwalze b liegt im Rumpf c und dient dazu, ein stets gleiches Mafs Saamen zwischen die Quetschwalzen d, e fallen zu lassen. An der Welle a sitzt endlich noch ein Getriebe, welches sowohl mit einem Rad auf der Welle der Quetschwalze d, als auch e in Eingriff steht, wodurch beide Quetschwalzen eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung erlangen. f, g sind 2 Abstreichmesser, die durch die Gewichte h, h angedrückt werden, und den Saamenteig von den Walzen abstreichen, welcher durch die Oeffnung i im Gehäuse herabfällt und in einem Kasten, welcher auf dem Brett k steht, aufgefangen wird. — Diese Maschine kann täglich $7\frac{1}{4}$ Scheffel Saamen zerquetschen. *Leblanc Recueil des machines etc. qui servent à l'économie rurale.* Planche 4, 5, 55 — 59, 67 und 68.

Nachdem die S. zerrieben worden, wird das Mehl in eigens dazu angelegten Oefen, *poêle*, *payelle*, über eisernen Platten, oder in Kesseln erwärmt; in der Mitte des eisernen Gefäfses steht eine Welle, welche 2 Arme hat, und durch die bewegende Kraft um die Axe gedreht das S.mehl stets wendet, damit es sich nicht anlege und dadurch stellenweis zu stark erhitzt werde, anbrenne. Das Erwärmen hat nämlich zum Zweck, eine vollständigere Trennung des Pflanzeneiweifses vom O. zu bedingen, indem das erstere gerinnt, den in den S. enthaltnen Schleim durchs Verdunsten des vorhandnen Wassers auszutrocknen, das O. endlich selbst flüssiger zu machen und so zum Ausschlagen vorzubereiten. Füglich sollte dieses Vorwärmen nicht den Siedepunkt des Wassers überschreiten, allein bei den gewöhnlichen sorglosen Einrichtungen über freiem Feuer geschieht es wohl oft, dafs die Temperatur höher geht, was für die Güte des O. von bedeutendem Einflufs ist, da ein stark erhitztes O. leicht ranzig wird; im Allgemeinen giebt man den S., welche Speiseöl liefern, wie Mohnsaamen, Buchenkernen geringere Wärme, als denjenigen, deren O. zum Brennen und anderen Zwecken verwendet wird. Man hat daher schon seit einer Reihe von Jahren statt durch Feuer eine Erwärmung mittelst Dampf vorgeschlagen und ausgeführt; man leitet heifsen D. entweder blofs unter den Boden der eisernen Wärmepfannen, wie *Romershausen*, oder läfst sowohl unter den Boden, als auch rings um das cylindrische Geräth heifsen Dampf einwirken, wie *Hallette* angegeben hat.

Auf Tafel XVII. stellt Fig. 5. den Dampfwärmeapparat von *Hallette* in senkrechtem Durchschnitt, und Fig. 6. den Quirl in Ansicht dar. a das Mauerwerk, auf welchem, nebst dem eisernen Ständer b, die Wärm-

pfanne c ruht; sie ist mit einem Mantel umgeben, in dessen Zwischenraum d, d, d der Dampf eintritt, um den zerriebnen Saamen, oder das Oelkuchenzeug, zu erwärmen; e Pfanne, in welcher der Zapfen des Quirls sich bewegt; f Oeffnung, durch welche die Wärmepfanne entleert wird; g Oeffnung, in welche man den haarnen Prefsbeutel befestigt, um das gewärmte Zeug in diesen zu schütten; h Dampfzuleitungsrohr, es dient auch um gleichzeitig das Kondensationswasser abzulassen. Der Quirl braucht beim Entleeren der Wärmepfanne nicht ausgehoben zu werden, wie dies sonst meistens geschehen mufs, weil hier eine eigne Oeffnung vorhanden ist, durch welche das Zeug mittelst des Rührers herausgestofsen wird.

Zum Ausschlagen bedient man sich in den O.mühlen der Oellade, *harnard*, einer Keilpresse. In einem sehr starken eichnen Klotz ist ein länglicher Trog eingehauen, in welchem 2 Keile, Lösekeile, *clefs*, sich befinden, die eine senkrechte und eine abgeschrägte Seitenfläche besitzen; sie sind mit dem schmalen Ende nach oben, mit den schrägen Flächen gegen einander gerichtet. Zwischen jedem dieser beiden Keile und der schmalen Fläche des Trogs wird ein Prefsbeutel, mit dem Oelzeug angefüllt, in eigens dazu gefertigte hölzerne Näpfe, *fourneau,* gelegt (in Pfosten von hartem Holz ausgearbeitete Vertiefungen), und darauf ein hölzerner Kern, *wande*, zwischen den Lösekeil und den Napf gelagert, dessen in den Napf hineinzutreibende Fläche convex, während die diesem entsprechende Fläche des Napfes concav ist. Beide Keile werden dann durch einen doppelt zugeschärften Keil, Treibekeil, *coin*, welcher von einer schweren Stampfe, oder einem Schlägel, Oelschlägel, eingetrieben wird, in horizontaler Richtung aus einander gegen die Flächen des Trogs geprefst, wodurch auf beiden Seiten aus den Prefsbeuteln das O. abfliefst und durch eine angebrachte Rinne abgeleitet wird. Man bedient sich wollner Säcke, *malfil,* die man in Tücher aus Pferdehaar gefertigt, *étendelles*, *étrindelles*, einschlägt. Durch dieses einmalige Ausschlagen, *froissage*, ist noch nicht alles O. gewonnen, sondern der in den Prefsbeuteln bleibende Oelkuchen, *tourteau,* enthält noch O., welches durch eine Wiederholung der im Vorstehenden beschriebnen Operationen erhalten werden kann. Das O. vom zweiten Ausschlagen, *rebat*, ist nicht so rein, als das vom ersten, dunkler von Farbe; der Oelkuchen hart, vom O. fast vollkommen befreit, enthält das Eiweifs, den Schleim, die Hülsensubstanz, und dient als Viehfutter. Speiseöl wird durch einmaliges Schlagen dargestellt, theils ohne Erwärmung, theils mit sehr gelinder Wärme, O. zu andern Zwekken aber durch zweimaliges; Hanföl wird gleichfalls durch einmaliges Ausschlagen gewonnen. — Statt der Keilpressen, welche wegen des Aufschlags des Schlägels grofses Geräusch machen, hat man in Frankreich die von *Hallette* angegebne *presse muette*

angewendet, wo 2 excentrische eiserne Maschinentheile das Pressen bewirken, eben so auch doppelt wirkende horizontal liegende hydraulische Pressen.

Das O., so wie es aus der Presse kommt, läuft theils in hölzerne, verzinnte blecherne Behälter, theils in gemauerte Cisternen, um sich in denselben zu klären; es schlägt sich nämlich der dem O. anhängende Schleim und sonstiges Fremdartige langsam nieder und bildet einen mehr oder minder voluminösen Bodensatz. Sobald dieser die Konsistenz eines zusammenhängenden Teigs, *crasses d'huile*, angenommen, zapft man das klar gewordne O. ab, und unterwirft den Bodensatz mit neuem Saamen dem Ausschlagen. Mäfsige Wärme erleichtert den Prozefs der Klärung, welcher besonders bei Speiseölen sehr sorgfältig ausgeführt werden mufs; man hat auch eine Digestion und Filtration durch ausgeglühte Holzkohle vorgeschlagen, und geprüft, welche jedoch im Grofsen sehr umständlich sein, und einen sehr bedeutenden Raum erfordern möchte.

*Dubrunfaut* über die Gewinnung des O. aus den Oelsaamen, Ind. T. 5. p. 193. nebst Abbildungen auf Tafel 7 8. u. f. einer fortlaufenden Beschreibung. Daraus Beschreibung eines Reibewerks mit vertikalen Steinen, in D. p. J. Bd. 32. S. 177. Bd. 42. S. 110. — *Hallette* O.presse, im B. d. l. s. d'E. 1827. p. 33. Br. d'i. T. 6. p. 315. — *Hall* O.presse, D. p. J. Bd. 16. S. 439. — *Tredgold* hydraul. O.presse, das. Bd. 20. S. 217. — *Romershausen*'s neuer Oelraffinerieapparat, 1822 nebst Nachtrag. Dessen Dampfapparat für die Oelschlägerei. — B. K. u. Gbl. 1824. S. 73, 111. — Oelmühle nach Art der Kaffeemühlen, D. p. J. Bd. 28. S. 280. Bd. 33. S. 64. — *Valentin* das. Bd. 28. S. 75. — *Alban*'s Quetschwalzen, das. Bd. 30. S. 178. — *Blundel* das. Bd. 43. S. 52. — *Moliné* Br. d'i. T. 22. p. 68, 271. — D. t. Artikel „Moulin, Pressoir." — Im Jahr 1825 waren im pr. Staat 3,883, 1831 4,043 Oelmühlen.

Darstellung des **Olivenöls**. Sobald die Oliven reif sind (im südlichen Frankreich im November), sammelt man dieselben ein, sortirt sie aber genau, wenn ein gutes, feines Speiseöl dargestellt werden soll; die ganz reifen, unverletzten, geben beim Abpressen das schönste O., **Jungfernöl**, *huile vierge*. Man darf nicht reife und unreife zusammen pressen, weil das O. sonst einen unangenehmen Erdgeschmack annimmt. Meist läfst man die Ol. vor dem Zermalmen und Pressen in Kellern aufgeschichtet etwas abgähren, welches ein verwerfliches Verfahren ist, wodurch das O. einen scharfen Geschmack annimmt. Man behauptet aber, dafs die Ol., wenn sie ihr Vegetationswasser, eine braunschwärzliche Flüssigkeit, durch angehende Entmischung des Fleisches verloren haben, beim Pressen mehr O. geben, was aber wahrscheinlich nur auf einem Vorurtheil beruht, welches durch schlechte Pressen genährt wird. Will man aber die Ol. ablagern lassen, so mufs es nicht in

Haufen geschehen, sondern sie müssen, damit sie sich nicht erhitzen und gähren, über Bretterboden ausgebreitet und öfters gewendet werden. Die O.mühlen sind meistens höchst mangelhaft eingerichtet; zum Zerreiben der Ol. dienen vertikale Steine, der Brei wird in aus Binsen geflochtne Säcke, *cabas,* gethan, und diese unter einer Schraubenpresse abgeprefst. Das O. läuft in grofse Tonnen, *ésperances* genannt, oder in steinerne Behälter, *trégos*, *pizes*, in welche Einige vorher etwas Wasser schütten. Das durchs erste Kaltpressen erhaltne O. nennt man Jungfernöl, es hat eine grünliche Farbe, den Geruch der Ol., und wird theils besonders aufgefangen, theils mit dem vom zweiten Pressen gemengt.

Die abgeprefsten Ol. werden in den Säcken aufgelockert, mit kochendem Wasser übergossen, die Säcke dann von Neuem geprefst; es läuft mit dem heifsen W. der gröfste Theil des noch rückständigen O. ab, welches eine gelbe Farbe besitzt, und theils für sich in besondern Behältern aufgefangen, theils mit dem kalt geprefsten gemengt wird. Dieses Aufbrühen mit kochendem W. und Abpressen wird noch einmal wiederholt, überhaupt so lange, bis man kein O. mehr erhält. An einigen Orten wird der O.kuchen zerrieben, mit kochendem W. aufgebrüht, wobei sich die zerkleinerten Theile des Fleisches von denen der Kerne scheiden, welche zu Boden fallen; erstere werden dann mit W. gekocht und geprefst, wodurch noch eine ziemlich bedeutende Menge dicken O. gewonnen wird, welches vielen Bodensatz abscheidet, und nur zur Seifebereitung, oder als Brennöl brauchbar ist. Der nun verbleibende O.kuchen wird als Brennmaterial benutzt.

Das frisch geprefste O. ist trüb, setzt Schleim ab, deshalb zieht man es bald aus den grofsen Behältern auf reinliche Bottiche, oder Krüge aus Steinzeug, die an Orten aufgestellt werden, deren Temperatur mindestens 20° beträgt; binnen 3 Wochen ist es völlig klar, und wird nun auf Gebinde gezapft, die man gern in Felsenkellern aufbewahrt, wo die Temperatur 6 bis 7° ist. Zum Gebrauch als Speiseöl pflegt man es auf irdne Krüge, *jarres*, zu füllen, die man etwa von 6 zu 6 Monat entleert, um das O. von dem Bodensatz, den es mit der Zeit immer mehr ablagert, zu scheiden. Diesen sammelt man, und gewinnt durch Filtration noch Brennöl und einen Rückstand, der als Futter für Schweine gebraucht werden kann.

Zum Auspressen von fetten O., Pflanzenbuttern und Talg gebraucht man in Apotheken eine Schalen- oder Plattenpresse; die Saamen werden fein zerstofsen, entweder ohne Erwärmung, oder mit Wasserdampf, oder im W.bad erwärmt, zwischen warmen Platten, oder in der erwärmten Schale, anfangs mäfsig, nach und nach immer heftiger geprefst.

Reinigung und Klärung der geprefsten O. zum Gebrauch beim

Firnifssieden, zum Brennen in Lampen. — Da das gewöhnliche Saamenöl vermöge des Schleims, Extraktiv- und Farbstoffs viel Kohle am Docht beim Brennen absetzt, dadurch das Aufsteigen des O. durch die Kapillarität des Dochts hindert, und ein unvollständiges Verbrennen bedingt, wodurch ein übelriechender Dampf entsteht, so mufs man dasselbe, um es in Zimmern brennen zu können, und eine recht helle Flamme zu erhalten, reinigen. Aufser dem bereits oben angegebnen Verfahren, O. durchs Ablagern, durchs Filtriren, durch Anwendung von Kohlen zu reinigen, bedient man sich noch folgender Methoden.

1) Reinigung mittelst Salzwasser zum Behuf der Firnifsbereitung. Man setzt zum O. Salzwasser (Meerwasser), rührt es in einem Fafs mit Flügelwelle tüchtig durcheinander, und läfst es dann in ein Setzfafs mit mehrern Zapfenlöchern laufen, in welchem sich nach einigen Tagen das O. über dem trüb gewordnen Salzwasser absetzt; letzteres enthält Schleim, Farb- und Extraktivstoff, und durch diese einen kleinen Antheil O. eingemengt. Wiederholt man das Verfahren, so wird das O. desto klarer.

2) Mittelst Schwefelsäure. Bereits 1790 wurde Schwefels. von *Gower* in England zur Reinigung des Brennöls angewendet, allein das Reinigungsverfahren erst in den letzten Jahrzehnten vervollkommnet. Das Lokal, in welchem die Raffination vorgenommen werden soll, mufs stets eine mittlere Temperatur von 16 bis 18° haben, daher für den Winter heitzbar sein, weil das Rübsaamenöl sich bei niederer Temperatur verdickt, und dann die Klärung langsamer erfolgt. Auch ist es vortheilhaft, heifse Wasserdämpfe zum Anwärmen des Oels, zum Aussüfsen desselben nach dem Gebrauch der Säure anwenden zu können. Man bedient sich zum Behuf der Raffination Fässer, welche auf Gerüsten aufgestellt werden, zweckmäfsig ein Rührfafs über 2 Setzfässern; ersteres hat am Boden einen Pfropf, letztere 2 Hähne, einen am Boden, den andern einige Zoll hoch darüber. Zuerst wird eine bestimmte Menge O. in das Rührfafs geleitet, 2 bis 4 Oxhoft und, unter stetem Durcharbeiten mit einem Rührscheit, *boulоir*, 1 bis $1\frac{1}{2}\,^0/_0$ dem Gewicht nach conc. Schwefels. hinzugesetzt. Nimmt man zu viel Säure, so wird das O. zu dünnflüssig, es verliert an Kraft und Anwendbarkeit zur Beleuchtung. Man kann selbst mit $\frac{1}{2}\,^0/_0$ Säure ausreichen, wenn man das O. vorher auf 60 bis 70° durch Dampf erwärmt, wodurch die Abscheidung der Schleimtheile befördert wird. (Da die spezifische Wärme des O. kaum $\frac{1}{3}$ von der des Wassers, oder $\frac{1}{21}$ des siedenden Dampfs ist, so gebraucht man dazu wenig Dampf; um 500 Pfd. O. bis zu 66° zu erwärmen, reichen 3,01 Pf. siedender Dampf hin.) Das O. wird durch die Behandlung mit Schwefels. grün, dann schwarz, im Mafsen sich der

kohlige Schleim in Flocken aussondert. Das Durchrühren wird $\frac{3}{4}$ Stunden anhaltend fortgesetzt, bis der Niederschlag sich vom O. gehörig scheidet, und dasselbe durchsichtig und klar wird, was man an einer kleinen Probe sehen kann. Man hat statt des Rührscheits Flügelwellen angewendet, allein diese leisten nicht denselben Effekt, denn sie bringen blos eine Kreisbewegung hervor, statt das O. von unten nach oben und umgekehrt in Bewegung zu setzen. Zweckmäfsiger erscheint eine Rührvorrichtung mit horizontal gelagerter Flügelwelle, wie sie *Grouvelle* und *Jaune* ausgeführt haben.

A. d. l'i. n. T. 7. p. 66.

Hierauf läfst man zu dem Gemisch warmes Wasser von 35 bis 40° zufliefsen, auf 100 Quart O. 25 bis 30 Quart, nimmt man mehr, so vergröfsert sich der O.verlust; es ist vortheilhaft, einige Minuten lang siedenden Dampf einströmen zu lassen, wodurch das Entfernen der Säure sehr erleichtert wird. Man läfst das Gemisch 10 bis 15 Minuten lang durchrühren, sodann in das Setzfafs ablaufen. Nach 3 Tagen hat sich das O. vom W., welches alle Säure enthält, geschieden, oben auf ist das O., unten das saure W., die mittlere Schicht bilden die braunschwarzen Flocken; man läfst durch den untersten Hahn das saure W. ab, dann durch den obern das O., zuletzt durch den untern die flockige Masse, die immer noch etwas O. enthält. Man sammelt daher dieselbe in besondern Setzfässern mit Hähnen oder Zapfen, und läfst durch Ruhe das O. sich von den Flocken scheiden, und zieht es ab; den Rückstand wirft man dann weg. Man hat auch statt die Säure durch Aussüfsen mit W. zu beseitigen, dieselbe mittelst gebrannten Kalk oder Kreide entfernt, ein Verfahren, welches manche Vorzüge vor dem gewöhnlichen hat, indem kein so grofser O.verlust stattfindet, das O. völlig säurefrei ausfällt und der erzeugte Gyps sich schnell niederschlägt, wodurch der ganze Prozefs schneller vollendet wird; es bildet sich aber leicht etwas Kalkseife. Allein bis jetzt hat man doch noch Anstand genommen, diese Verfahrungsweise statt der üblichen allgemein einzuführen, man benutzt sie aber in Fällen, wo das O. nicht ganz gut von den O.mühlen zu beziehen war.

Das abgezapfte O. mufs nun noch geklärt oder filtrirt werden, welcher Prozefs nicht wenige Schwierigkeiten dargeboten hat, welche in der Dickflüssigkeit des abzusondernden liegen. Man bediente sich der Schaafwolle, der Rofshaare, Kohlen, am meisten aber, seit einer Reihe von Jahren, der Baumwolle, auch des trocknen Mooses. Man nimmt einen Bottig, welcher im Boden konische Löcher hat, in welche die Baumwolle vorsichtig eingelegt wird; allein nach wenigen Tagen ist die Baumwolle verstopft,

und das O. hört auf durchzufiltriren. Man hat auch fein gemahlnen O.kuchen angewendet, (mit 1 Pfd. soll 1 Oxhoft gereinigtes O. klar filtrirt werden können?). *Grouvelle* und *Jaune* lehren Filtrirkästen aus Weifsblech anwenden, auf deren durchlöcherte Böden sie trocknes Moos und darüber gepulverten O.kuchen ausbreiten. Leider mufs man stets eine Mehrzahl von Filtrirapparaten in Gang setzen, weil sich dieselben so leicht verstopfen, wodurch nothwendig der O.verlust vergröfsert wird. (Das Durchfiltriren durch den Druck einer O.säule, oder durch eine Druckpumpe zu beschleunigen, wozu die Filtrirkästen nothwendig ganz verschlossen sein müssen, ist nicht anzurathen, da es für die vermehrten Kosten und Mühe der Reinigung, Auf- und Abschrauben der Deckel etc. keine Entschädigung gewährt.) — Hat sich die Baumwolle verstopft, so wird sie mit heifsem W. übergossen, ausgedrückt, dann weggeworfen, das daraus gewonnene O. aber nochmals geklärt.

*Dubrunfaut*'s Angabe zum Klären des O. finden die genannten Raffineure am zweckmäfsigsten und wohlfeilsten. Man bringt in ein Fafs das gereinigte O. und auf 3 Oxhoft 1 Centner gepulverten O.kuchen, arbeitet die Masse einige Minuten lang wohl durcheinander und läfst klar absetzen; nach 2 Tagen, in einem gehörig warmen Lokal, ist das O. vollkommen klar und kann abgezapft werden; man läfst jedoch nur die Hälfte ab und bringt eben so viel wieder hinzu, rührt um und verfährt wie so eben gelehrt worden. Der angewendete O.kuchen kann eine Zeit lang gebraucht werden, versagt er endlich seine Dienste, so nimmt man ihn heraus, und ersetzt ihn durch frischen; er setzt noch etwas O. ab, und kann mit den O.kuchen in den O.mühlen zusammen geschlagen werden, oder auch als Viehfutter dienen. — Der O.verlust beim Raffiniren beträgt $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{0}{0}$.

Ueber den Gebrauch der Baumwolle, D. p. J. Bd. 45. S. 472. — *Dubrunfaut* in W. Z. Bd. 1. S. 269.

Das gereinigte O. ist im Vergleich mit nicht gereinigtem lichter in Farbe, von geringerm spezif. Gewicht, dünnflüssiger, besitzt eine gröfsere Brennbarkeit, brennt reiner, mit weniger Rusabsatz in gewöhnlichen Lampen, die Schnelligkeit des Brennens ist jedoch dadurch nicht bedeutend vermehrt. So war z. B. das spezif. Gewicht eines Repsöls vor dem Reinigen 0,9182, nachher 0,9121, die Flüssigkeit war erhöht von 55,5 auf 57,8 (wenn die des Wassers = 1000); eine Lampe mit Docht verzehrte in der Stunde vom ungereinigten 40 Gran, vom gereinigten aber 43,8 Gran, in der dochtlosen Lampe verbrannten in der Stunde vom gereinigten 23,3 Gran, vom ungereinigten nur 12 Gran.

Ueber die Reinigung des O. mit Schwefels. *Wilks* in D. p. J. Bd.

14. S. 361. Bd. 31. S. 236., wendet nach der Säure Walkererde und gebrannten Kalk an. — *Cogan* das. Bd. 34. S. 41. Bd. 39. S. 220. — *Trilland* Meth. kleine Mengen O. zu reinigen, das. Bd. 50. S. 76. — *Colin de Cancey* Br. d'i. T. 7. p. 100. — Man hat auch eine Reinigung durch Alkalien vorgeschlagen, es bildet sich aber dabei Seife, und sie erscheint minder vortheilhaft; es ist auch Thon versucht worden.

Thierisches Fett, Oel, Talg wird mit Wasser ausgeschmolzen; man befolgt hiebei ein sehr einfaches Verfahren.

Der Thran von dem Speck der Wallfische, Finn-, Braun-, Pottfische, Seehunde, Wallrosse wird nicht frisch ausgebraten, sondern man führt denselben in Fässer verpackt am Bord der Schiffe nach der Heimath, wo er in den Thranbrennereien auf Th. verarbeitet wird. Er kommt in einem gegohrnen Zustand an, man wirft ihn in grofse Fässer, die in der Nähe des Bodens eine mit Gitterwerk versehene Oeffnung haben, damit der Th. ablaufen kann, ohne dafs die Zellgewebepartieen mit hindurchgehen können. Der Th. läuft in grofse Fässer, in denen er sich abklärt, dann wird er in grofse kupferne Pfannen geleitet und unter stetem Rühren bis zu 107° erwärmt; hiedurch wird er theils von den erzeugten flüchtigen Fettsäuren befreit, die ihm einen sehr übeln, ranzigen Geruch ertheilen, theils von den fremdartigen Materien gereinigt, welche sich niederschlagen. Hierauf wird das Feuer gelöscht, etwa $\frac{1}{25}$ kaltes Wasser zugelassen, um zu verhindern, dafs die sich niederschlagenden Substanzen sich an die Pfannenwände anlegen. Nach einer Stunde zieht man den Th. in grofse Fässer, und nach völligem Abkühlen auf Gebinde. Der sich absetzende Bodensatz kommt als Satzthran in den Handel.

Um den Th. zu reinigen, pflegt man ihn zu filtriren, etwas Kohlenpulver in das Filter zu thun, sodann denselben mit Wasser, in welchem etwas Kupfervitriol und Salz aufgelöst ist, in Berührung zu bringen, wodurch die Schleimtheile niedergeschlagen und der üble Geruch vermindert wird. Um den Th. besonders rein zu erhalten, wiederholt man dieses Verfahren. Statt dieser Salzauflösung wenden Einige dünne Kalkmilch an, durch welche die flüchtigen Fettsäuren gebunden werden, der Gestank also sich vermindert; Andere gebrauchen Kalilauge. — Den Abfall, als Fleisch, Gräthen, Gallert kann man auf kohlens. Ammoniak benutzen. — *Davidson* lehrt Th. mittelst Gerbstoff reinigen, er behandelt denselben mit einer Lohbrühe, wodurch die im Th. aufgelöste Gallert in Flocken gefällt wird; darauf wird, um den Gestank zu beseitigen, derselbe mit einer klaren Auflösung von chlorigs. Kalk vermengt (1% vom Gewicht des Th. an chlorigs. Kalk), und tüchtig durchgearbeitet; es setzt sich dabei eine dicke, weifse Masse ab, welche weggeworfen wird. Zum Th., welcher durch diese

Behandlung bereits seinen übeln Geruch gänzlich verloren hat, setzt man etwas stark verdünnte Schwefels., rührt um und erwärmt die Flüssigkeit, worauf sich Gyps absetzt. Versuche, welche in Paris von *Blanqui* angestellt wurden, bewiesen, dafs dieses Reinigungsverfahren gut sei. — Da bei dem Th.kochen ein sehr arger Gestank sich entwickelt, so sind die Th.brennereien in Städten, auch wegen der Feuersgefahr, nicht zu dulden, sondern müssen aufserhalb angelegt werden.

Anwendung von Kohlen, D. p. J. Bd. 8. S. 504. — *Davidson* im J. d. p. I. Bd. 12. S. 222. — *Blanqui* im Ind. T. 4. p. 255. — Ueber Reinig. d. Thr., D. p. J. Bd. 10. S. 484. — Mit Aetzkalilauge, das. Bd. 46. S. 435.

Ausschmelzen des Talgs. Beim Ausschmelzen des T. in Seifsiedereien und Lichtziehereien entwickelt sich gleichfalls ein heftiger Gestank, davon herrührend, dafs der in Fässern versendete rohe Talg durch anhängendes Blut und Lymphe, welche in Fäulnifs übergegangen sind, einen übeln Geruch besitzt, welcher durch die zum Ausschmelzen nöthige höhere Temperatur sehr vermehrt wird, indem der T. an sich beim Erhitzen einen sehr unangenehmen Geruch verbreitet, weshalb auch eine Behandlung des rohen T. mit Chlor zu nichts führt, da der üble Geruch durch das Schmelzen selbst bedingt wird. Ehe man den T. schmelzt, mufs man ihn zerschneiden, um die häutigen Zellen zu öffnen, in denen das Fett eingeschlossen ist; hiezu hat man Stampfen mit mehrern Klingen, mit denen man den T. nach allen Richtungen hin zerstampft. *D'Arcet* lehrte dem Wasser, mit welchem man den T. zusammen in den Schmelzkessel schüttet, 2 $\frac{0}{0}$ conc. Schwefels. zu zusetzen; es entstehen bei diesem Verfahren weniger stinkende Dämpfe, die aber immer noch unangenehm sind. Um das Anlegen der Grieben an die Kesselwände zu verhindern, was besonders zu stinkendem Geruch Anlafs giebt, hat man vorgeschlagen und zweckmäfsig befunden, den T. in einem Korb in den Kessel zu bringen; auch hat man versucht, die aufsteigenden Dämpfe ins Feuer zu leiten und so zu zerstören (vergl. das beim Verkohlen der Knochen Seite 62. Gesagte). Bei angestellten Versuchen ergab sich, dafs, wenn man Schwefels. anwendet, nur 5 $\frac{0}{0}$, während ohne diesen Zusatz gewöhnlich 8 bis 10 $\frac{0}{0}$ Grieben erhalten werden. Man pflegt auch den T. mit $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{0}$ Schwefels., nachher mit einer Auflösung von Alaun, zu schmelzen und dadurch zu härten. — *Lefebure* rathet den zerhackten T. mit verdünnter Schwefels. kalt einige Tage zu behandeln, dann mit Wasser auszuschmelzen; man erhält auf diese Weise mehr T., als ohne die Anwendung von Säure, und der üble Geruch ist mäfsig. Durch das Behandeln des T. mit stark verdünnter Schwefels. in der Hitze wird derselbe sehr weifs, härter als gewöhnlich. — *Appert* giebt an, T. mit $\frac{1}{3}$ Wasser in Autoklaphen

(papinianischen Töpfen) bei 115 bis 130° auszuschmelzen; der nach dieser Weise ausgeschmolzne T. ist trocken, klingend, rein, nicht angebrannt, liefert bessere Lichte, die nicht ablaufen; dabei verbreitet sich kein übler Geruch oder Rauch.

*D'Arcet* in D. p. J. Bd. 31. S. 37. — *Lefebure* das. Bd. 35. S. 371. — *Appert* das. Bd. 31. S. 454.

Eigenschaften der fetten Oele, Fett- und Talgarten.

Sie sind theils farblos, theils durch enthaltne Farb- und Extraktivstoffe gefärbt, grün, gelb, bräunlich, sie sind theils durchsichtig, theils durchscheinend, bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft theils fest, oft krystallisirbar, Talgarten, theils schmierig, weich, Fett-, Butterarten, theils dickflüssig, Oele, Thran. Sie besitzen an sich keinen ausgezeichneten Geruch, doch hat ein jedes F. einen schwachen charakteristischen Geruch, nicht selten sind sie aber mit ätherischem Oel gemischt und verdanken dann diesem ihren starken Geruch, (Muskatnufsbutter, Lorbeeröl), oder sie enthalten flüchtige F.säuren, wie der Fischthran, Leberthran, Butter. Die fetten Stoffe haben einen milden, fettigen Geschmack, schmecken sie scharf, kratzend, so sind sie ranzig, es hat sich durch den Einflufs der Luft eine gewisse Menge F.säure, Essigs. gebildet, welche jenen Geschmack bedingt; sie machen auf Zeuge, Papier Fettflecke, ziehen sich in die Poren derselben, dringen in die kleinen Zwischenräume der Fasern ein, und ertheilen denselben Durchscheinenheit. Ebenso ziehen sich Oele leicht in Thon beim Trockenwerden desselben ein, wenn man ihn nafs auf Oel- und Fettflecke aufgestrichen hatte; man gebraucht daher Pfeifenthon, Walkererde um Fettflecke auszubringen. Das spezif. Gewicht der F. ist im Allgemeinen zwischen 0,89 und 1,0. Sämmtliche F.arten des Pflanzen- und Thierreichs enthalten keinen Stickstoff, ziemlich viel Kohlen- und Wasserstoff, weniger Sauerstoff; die bei der mittlern Temperatur der Luft starren F. schmelzen leicht, und bilden dann ölartige, durchsichtige Flüssigkeiten. Erhitzt man Oel, Fett bis 300 oder 320°, so werden sie, unter wallender Bewegung, Entbindung brennbarer Gasarten und Dämpfe, entmischt; unterwirft man dieselben einer trocknen Destillation, indem man sie mit Sand oder Ziegelmehl, Coakspulver vermengt destillirt, so geht viel Oelsäure, Brandöl, Margarinsäure, flüchtige F.säuren (unreine Benzoës.) über, läfst man aber, wie es bei der Oelgasbereitung zum Behuf der Beleuchtung geschieht, in rothglühende, mit Coaksstückchen erfüllte, eiserne Retorten das O., oder F., in einem dünnen Strahl einfliefsen, so erfolgt eine kräftigere Zersetzung; brennbare Gase (vergl. Bd. I. 1. S. 137.) sind dann das Hauptprodukt, indem die F.säuren, wegen der beträchtlichen Wärme und vermehrten Oberfläche, auch in Gase zersetzt werden. Alle F. brennen an

der Luft mit mehr oder minder heller, rusender Flamme, die desto mehr Rus absetzt, je unreiner die brennenden O., T. etc. waren; wird jedoch eine hinlängliche Menge Sauerstoffgas hinzugeleitet, so findet, wie z. B. die *Argand*'sche Flamme beweist, kein Rauchen statt, und die Flamme nimmt an Helligkeit und Weifse zu. Beim Abkühlen zersetzen sich manche O., indem ihr T.stoff auskrystallisirt, und ein weniger T.stoff enthaltendes O. flüssig bleibt, bis auch dieses in gröfserer Kälte gesteht.

Die nähern Bestandtheile der F. sind von *Braconnot*, namentlich von *Chevreul*, genau untersucht worden, welche gezeigt haben, dafs die allermehrsten aus O.stoff und T.stoff bestehen, denen noch eigne einfache Fettarten in einzelnen Fällen beigemischt sind, so auch flüchtige F.säuren, ätherische O., Harz (bei Pflanzenölen), Extraktiv-, Farbstoff, Schleim, Gallert, Eiweifsstoff, Salze u. a. m. An der Luft erleiden die O. und F., weniger die T.arten, eine langsamer oder rascher eintretende Veränderung, sie werden nämlich ranzig, ihre Konsistenz nimmt zu, die Farbe wird meist etwas dunkler, sie erlangen einen widrigen, kratzenden, ekelhaften Geschmack und Geruch, röthen Lackmuspapier. Diese Entmischung tritt besonders leicht bei denjenigen F. ein, die nicht gehörig geklärt, mit anderweitigen pflänzlichen oder thierischen Stoffen gemengt, den Sonnenstrahlen oder einer Erwärmung ausgesetzt sind. Es bilden sich hiebei, unter Aufnahme von Sauerstoffgas aus der Luft, sowohl fixe als flüchtige F.säuren (vielleicht auch etwas Essigs.). Ranzig gewordne O. kann man durch gebrannte Magnesia, mit welcher man dieselben digerirt, einigermafsen verbessern, die Magnesia nimmt die F.säuren auf, ohne dem O. nachtheilig zu sein, es setzt sich dann ein Bodensatz, Magnesiaseife; Kalk ist dazu minder zu empfehlen, am allerwenigsten Bleiglätte, welche eine Bleiseife bildet, die sich zum Theil im O. löst und nachtheilige Wirkungen äufsert. Man hat auch wohl, um den ranzigen Geruch und Geschmack zu beseitigen, chlorigs. Alkalien empfohlen, allein wenn auch das Chlor durch etwas Säure entbunden diesen zerstört, so wirkt es doch gleichzeitig zersetzend auf das F., bildet fixe F.säuren, die mit dem Alkali sich verseifen.

Einige O. trocknen in dünnen Flächen der Luft ausgesetzt ein, trocknende Oele, *Huiles siccatives*, *Drying oils*, sie verschlucken dabei bedeutend viel Sauerstoffgas, unter beträchtlicher Erwärmung, die unter Umständen bis zur Selbstentzündung gesteigert werden kann, entwickeln etwas kohlensaures Gas, verwandeln sich in eine zähe gelbe Masse, und werden wegen dieser Eigenschaft zu Oelfirnifs, Lackf., Buchdruckerf. angewendet. Nach von *Saussure* angestellten Versuchen absorbiren die fetten O. nicht sogleich nach dem Auspressen Sauerstoffgas, sondern die Ver-

schluckung fängt erst einige Zeit nachher an; die trocknenden nehmen weit mehr und schneller auf, als die nicht trocknenden, und erzeugen im Verhältnifs etwas weniger kohlensaures Gas.

In 4 Jahren hatten verschluckt:

| Raumtheile. | | Rthle. Sauerstoffgas. | |
|---|---|---|---|
| 3,725 | Olivenöl | 380 | es war sehr ranzig, wenig dicklich. |
| „ | Mandelöl | 427 | „ „ „ ranzig. |
| „ | Hanföl | 620 | „ „ „ klebrig, halbflüssig. |
| „ | Nufsöl (binnen 8 Monaten) | 578 | „ „ eine durchsichtige Gallert. |

*Saussure* in E. J. Bd. 14. S. 247.

Concentrirte Säuren entmischen die F. und O., erzeugen aus ihnen, aufser andern Produkten, fixe F.säuren, die sich ebenso durch den Verseifungsprozefs mittelst Alkalien und anderer Basen bilden. Schwefels. langsam mit O. gemischt giebt eine braune, dicke Masse, bildet aufser den genannten Säuren noch eine eigne, von *Chevreul* Schwefelfetts. genannte, *acide sulfoadipique*, welche aus Unterschwefels. (?) und einer eignen organischen Substanz bestehen soll, auch Oelsüfs; erwärmt man aber das Gemisch, so entweicht schwefligsaures Gas, die Masse verkohlt sich. Salpeters. oxydirt die F. noch kräftiger, sie härtet in kleinen Mengen die thierischen F., T., bleicht Wachs; rauchende S.säure bedingt eine bis zur Selbstentzündung gehende Erhitzung, verdünnte S.s. mit O. gekocht erzeugt Oxals. und Pseudo-Aepfels. Setzt man zu geschmolznem F. Salpeters., so schäumt die Masse stark auf, färbt sich gelb, und salpetrigs. Dämpfe entbinden sich, (oxydirtes Fett, *pommade oxigèné,* sie enthält gebundne salpetrige S.).

Merkwürdig ist das Verhalten der ätzenden Alkalien, alkalischen Erden und einiger anderer Metallbasen, nämlich des Blei- und Zinkoxyds, auf die Mehrzahl der F., sie werden durch dieselben in Seife verwandelt, es findet eine Seifebildung, *saponification,* statt; Ammoniak leitet diese Umwandlung der F. ungemein langsam ein, weshalb bei dem Verseifen nur fixe Alkalien Anwendung finden. Sowohl ohne Mitwirkung der Wärme, als besonders mit Hülfe derselben, sowohl im lufterfüllten als im luftleeren Raum, tritt diese Umwandlung der F. in Seife ein; es erzeugen sich dabei fixe und flüchtige F.säuren, nach Mafsgabe der F., welche man anwendete, meist auch Oelsüfs (vergl. das vorn S. 127 u. f. Gesagte). Auffallend ist die Uebereinstimmung in den Produkten des Seifebildungsprozesses mit denen der trocknen Destillation und der Behandlung der F. mit conc. Säuren; diejenigen nämlich, welche Margarins. statt Talgs. beim Verseifen liefern, erzeugen dieselbe auch bei der trocknen Destillation und mit Säuren behandelt etc. (Von der Bereitung der Seifen das Nähere weiter unten.) Die neutralen Seifen der Alkalien sind in Wasser lös-

lich, die der alkalischen Erden und der übrigen Basen lösen sich nicht in W. Aufser den ätzenden Alkalien können auch die kohlens. Alkalien Seifen erzeugen, allein nur in sofern, als sie sich zersetzen, wobei ein Theil Alkali ätzend wird, der andere $1\frac{1}{2}$ kohlens. Salz bildet. Einige F. werden aber durch die seifenbildenden Basen nicht in Seife verwandelt, als: das krystallisirbare Fett aus dem Senf, Myricin, Cerain, Bergtalg, Aethal, Gallensteinfett u. a. m.

Die O., F. sind in Wasser unlöslich, lassen sich aber mit Hülfe von schleimigen Substanzen, als Gummi, Eigelb mit W. mengen, wodurch man weifse, oder gelbliche, milchige Flüssigkeiten erhält, Emulsionen; ölhaltende Saamen geben mit W. zerstofsen, auch ohne Zusatz von Gummi, eine Emulsion, da sie aufser dem O. Eiweifsstoff, Schleim, Emulsin enthalten. Setzt man dem W. kohlens. Kali oder Natron bei, so giebt es mit O. gleichfalls eine Emulsion, aus welcher letzteres sich nicht abscheidet (vergl. vorn Seite 341. bei der Türkischrothfärberei). Alkohol löst die O. und F. im kalten Zustand sehr wenig auf, besser siedend, allein beim Erkalten scheidet sich der gröfste Theil des mehr aufgelösten wieder ab; er löst den O.stoff leichter als den T.stoff. Dagegen löst Aether, besonders mit Hülfe der Wärme, die F. vollständiger auf, Mandel-, Oliven-, Behenöl löst er gänzlich. Aetherische O. sind gute Auflösungsmittel für F. und T., sie verbinden sich mit ihnen in allen Verhältnissen. In fetten O. lösen sich mit Hülfe der Wärme auf: Schwefel, Selen, Phosphor, Kampher auch ohne Erwärmung, sie nehmen Wachs auf, Harze, Pflanzensäuren etc.

Nähere Bestandtheile der fetten Oele, Fett- und Talgarten.

1) **Oelstoff**, *Oléine*, ($C_{10}H_{18}O$), von *Chevreul* 1813 ausgeschieden, bildet den Hauptbestandtheil der nicht trocknenden fetten O., findet sich in geringer Menge in den F. und Butterarten, noch weniger in dem Pflanzen- und thierischen T. Man scheidet O.stoff auf verschiedne Weise ab. Man löst ein O., Fett in siedendem Alkohol, nach dem Erkalten scheidet sich T.stoff aus, während O.stoff gelöst bleibt, allein letzter enthält noch ein wenig T.stoff, so wie der abgeschiedne T.st. noch etwas O.st. enthält. Man dampft die Lösung bedeutend ein, mischt sie mit Wasser, wodurch O.st. nebst ein wenig T.st. niedergeschlagen wird, letztern scheidet man durchs Erkalten, mehrmaliges Auflösen in Alkohol und Abkühlen aus der Verbindung mit dem O.st. möglichst ab. Eine andere Abscheidung beruht auf der Abkühlung und dem Abpressen; wird nämlich ein O. oder F. unter 0° erkältet, dann zwischen Fliefspapier abgeprefst, so bleibt der T.st. ziemlich rein von O.st. zwischen dem Papier zurück, während sich der noch flüssige O.st. ins Papier einzieht, und aus demselben durch Behandlung mit hei-

ſsem Wasser entfernt wird. *Peclet* lehrte eine Abscheidung mittelst Aetznatronlauge; setzt man nämlich zu einem nicht trocknenden O. von jener Lauge halb so viel als nöthig ist, das O. vollständig zu verseifen, und giebt gelinde Wärme, so verseift sich vorzugsweise der T.st. und nur sehr wenig O.st., der mehrste O.st. bleibt rein zurück.

Der Oelst. ist von ölartiger Konsistenz, farblos, mitunter blaſsgelblich, grünlich, geruch- und geschmacklos, schmeckt mild, spezif. Gewicht nach Maſsgabe der verschiednen Abstammung verschieden: 0,915 aus Baumöl, 0,913 aus Rindstalg, 0,915 aus Schweinfett, 0,916 aus Hammeltalg, 0,929 aus Gänsefett. Er gesteht bei verschiednen Graden unter 0°, der O.st. aus Mandel- und Repsöl nicht in der stärksten Kälte, der aus Baumöl noch nicht bei — 10°, aus Thran bei — 15°, aus Schweinfett bei + 7°; er wird dann butterartig, zuweilen krystallinisch, verflüchtigt sich im luftleeren Raum, leitet die *Volta*sche Elektricität, und besteht:

| | Aus Schweinfett. | Hammeltalg. | Baumöl. | Menschenfett. |
|---|---|---|---|---|
| Kohlenstoff . . . . . | 79,030 | 79,354 | 76,034 | 78,566 |
| Wasserstoff. . . . . | 11,422 | 11,090 | 11,545 | 11,447 |
| Sauerstoff . . . . . . | 9,548 | 9,556 | 12,068 | 9,987 |

O.st. wird an der Luft leicht ranzig, trocknet in dünnen Lagen der Luft ausgesetzt nicht ein; 100 Theile Alkohol von 0,795 lösen bei 75° gegen 124 Th. O.st. auf (der aus Gänsefett ist am löslichsten), beim Erkalten scheidet er sich zum Theil wieder ab; Aether verhält sich sehr analog, löst aber mehr auf. O.st. wird durch Behandlung mit ätzenden Alkalien verseift, der aus Pflanzenölen liefert Oels., (wenig Talgs., weil der O.st. schwer von T.st. gänzlich geschieden werden kann), Oelsüſs; der aus Menschenfett, Oel- und Margarins., Oelsüſs; durch trockne Destillation entsteht Oels., (Talg- und Margarins.).

2) Talgstoff, *Stéarine*, ($C_{73}H_{140}O_7$), von *Chevreul* 1813, reiner von *Lecanu* und *Joſs* dargestellt, macht den Hauptbestandtheil der T.arten aus, findet sich in geringerer Menge in den F., am wenigsten in den O. Nach *Chevreul* soll auch das Myrikawachs, (von *Myrica cerifera*) T.st. enthalten. Man gewinnt denselben aus Hammel- und Rindstalg durch Auflösen in kochendem absoluten Alkohol und Abkühlen, wobei der T.st. sich, mit wenig O.st. verbunden, abscheidet und durch wiederholtes Auflösen und Abscheiden gereinigt werden kann. Auch durchs Abpressen erstarrter O. bei einer Temperatur unter 0°, durch Abpressen von T. bei + 16°, Zusammenschmelzen der abgepreſsten Masse mit gereinigtem Terpenthinöl, wiederholtes Abpressen und Schmelzen, um das T.öl zu entfernen. Am reinsten aus Hammeltalg durchs Ausziehen mit Aether ohne Hülfe von Wärme.

Der T.stoff ist weifs, krystallisirt in kleinen Blättchen, ist brüchiger und trockner als Wachs, läfst sich pulvern, ist geruch- und geschmacklos, spezif. Gewicht des T.st. aus Olivenöl 0,968; der T.st. aus Hammeltalg schmilzt bei 62°, (von Rindstalg bei 57,5°, läfst sich aber bis an 38° und 40° abkühlen, ehe die flüssige Masse erstarrt, beim Erstarren steigt die Temperatur um einige Grad bis 43 und 44°). T.st. läfst sich im luftleeren Raum ohne Zersetzung verflüchtigen, leitet die *Volta*'sche Elektricität nicht, und besteht aus: 78,776 Kohlenst., 11,770 Wasserst., 9,454 Sauerst., wird an der Luft nicht ranzig, oder nur sehr langsam verändert, durch ätzende Alkalien verseift, in Talgsäure und Oelsüfs umgewandelt, sowohl mit Hülfe der Wärme, als ohnedem; die Produkte der trocknen Destillation sind denen der Verseifung ganz entsprechend, ($C_{73}H_{140}O_7 = C_{70}H_{134}O_5$ Talgsäure + Oelsüfs $C_3H_6O_2$). Siedender Alkohol von 0,795 löst 0,15 bis 0,16 T.st. von Hammeltalg, 0,156 von Rindst., 0,176 bis 181 von Schweinf., 0,36 von Gänsef. auf, desgleichen Aether; beim Erkalten beider Lösungen fällt der meiste T.st. wieder nieder. Aetherische und fette O. lösen T.st. leicht auf.

3) Margarine, von *Lecanu* 1833 aus der ätherischen Auflösung des Hammeltalgs dargestellt, eine weifse Substanz, schmilzt bei 47°, leichter als T.st., löst sich in $2\frac{1}{2}$ Theilen Aether bei 18°, giebt beim Verseifen Margarinsäure, Talgs.

*Lecanu* in P. A. Bd. 31. S. 638. — *Jofs* im J. d. pr. Ch. Bd. 1. S. 43.

4) Wallrathfett, *Cétine*, ($C_{39}H_{76}O_2$), von *Chevreul* 1814 abgeschieden, bildet den Hauptbestandtheil des Wallraths, findet sich auch im Thran von *Delphinus globiceps*. Man zieht W. mehrmals mit kochendem Alkohol aus und läfst diesen erkalten, worauf das W.fett sich abscheidet.

Es krystallisirt in weifsen, perlmutterglänzenden, zarten Blättchen, ist glänzender als W., geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 49°, gesteht zu einer strahligen Masse von blättriger Textur, verdampft bei 360° ohne Zersetzung in verschlofsnen Gefäfsen, besteht aus 81,660 Kohlenst., 12,862 Wasserst., 5,478 Sauerst., löst sich in 6,33 Theilen kochendem absoluten Alkohol, in 40 Th. Weinalkohol auf, scheidet sich beim Erkalten ab, wird von ätzenden Alkalien in Oel- und Margarins., Aethal, ohne Oelsüfs zersetzt, giebt bei der trocknen Destillation Oel- und Margarins., doch geht auch viel unzersetztes Cetin über.

5) Aethal, *Ethal*, ($C_{33}H_{71}O_2$), von *Chevreul* 1818 beschrieben, bildet sich beim Verseifen des Wallrathfetts, ist farblos, halbdurchsichtig, wachsähnlich, krystallisirt auch in glänzenden Blättchen, Nadeln, geruch- und geschmacklos, besteht aus 79,766 Kst., 13,945 Wst., 6,289 Sst., löst sich in warmen Alkohol in allen Verhältnissen auf, wird nicht

verseift, und giebt bei der trocknen Destillation keine F.säuren. (Der Name Aethal ist darum gewählt worden, weil dieser Körper mit Aether und Alkohol darin in Beziehung steht, dafs 100 Theile ölbildendes Kohlenwasserstoffgas im Aethal mit 7,61, im Aether mit 31,61, im Alkohol mit 63,23 Wasser verbunden sind; es verhalten sich aber diese Mengen = 1 : 4 : 8.)

6) Gallensteinfett, *Cholestérine*, ($C_{37}H_{63}O$), früher mit dem Leichenfett als *Adipocire* beschrieben (vergl. vorn Seite 132.), macht den Hauptbestandtheil der menschlichen Gallensteine aus, kommt auch in der Galle vor, in mehrern krankhaften Sekretionen und Aftergebilden; man gewinnt es auf gleiche Art wie das Wallrathfett. Weifse, perlmutterglänzende Blättchen, geruch- und geschmacklos, zart, nicht fettig anzufühlen, leichter als Wasser, schmilzt bei 137°, gesteht zu einer blättrig-strahligen Masse, verdampft bei 360° im luftleeren Raum ohne Zersetzung, besteht aus 85,095 Kst., 11,880 Wst., 3,025 Sst., wird durch Salpeters. in eine eigne Säure, Gallensteinfettsäure, verwandelt, durch Alkalien nicht verseift, liefert auch durch trockne Destillation keine Fetts., löst sich in 6 Theilen kochendem Alkohol von 0,816, leichter in Aether, in Terpenthinöl selbst in der Siedhitze nur wenig auf. (Cerebrin, Steatin etc.)

7) Ambrafett, *Ambréine*, ($C_{33}H_{65}O$), der Hauptbestandtheil der Ambra, auf gleiche Weise dargestellt; krystallisirt in weifsen, sehr feinen Nadeln, in halbkugliche Massen gruppirt, schmilzt bei 30°, besteht, nach *Pelletier*, aus: 83,38 Kst., 13,30 Wst., 3,32 Sst., sublimirt sich gröfstentheils ohne Zersetzung, wird durch Alkalien nicht verseift, ist in den mehrmals angeführten Lösungsmitteln löslich. Salpeters. zersetzt es und bildet Ambrafettsäure.

8) Thranfett, *Phocénine*, findet sich mit O.st. und ein wenig Delphinsäure verbunden im Thran von *Delphinus Phocaena*, und mit jenen und etwas Wallrathfett im Thran des *D. globiceps.* Man löst den Thran in heifsem Alkohol, läfst erkalten, destillirt den Alkohol ab; der Rückstand, von der anhängenden Säure durch Digestion mit kohlens. Magnesia befreit, wird mit kaltem Weing. behandelt, welcher den O.st. ungelöst hinterläfst. Das Thranfett ist bei 17° sehr flüssig, besitzt einen schwachen Geruch, spezif. Gewicht 0,954, löst sich sehr leicht in Weing. auf, wird durch ätzende Alkalien verseift, in Delphinsäure, Oelsäure und Oelsüfs zersetzt.

9) Butterfett, *Butirine*, bildet nebst Talg- und Oelst. einen Bestandtheil der Butter. Man schmelzt dieselbe, läfst sie dann eine Zeit lang bei 19° stehen, wodurch T.stoff auskrystallisirt, die flüssige Masse zieht man dann mit Alkohol aus, wie vorstehend. Dasselbe ist eine theils farblose, theils gelbliche Flüssigkeit, spezif. Gewicht 0,908, riecht wie geschmolzne Butter, bei 0° gestehend, löst sich in allen Verhältnissen in siedendem Weing., wird durch Alka-

Alkalien verseift, in flüchtige F.säuren, ferner in Margarin- und Oelsäure, Oelsüfs zersetzt.

10) Hammeltalgfett, *Hircine*, mit O.st. im Hammel- und Bocktalg, ist leichter in Weing. löslich, als O.st., giebt beim Verseifen Bocksäure.

---

## I. Fette Oele.

1) Trocknende fette Oele. Bereits vorn Seite 395. ist bemerkt worden, dafs die fetten O. theils an der Luft eintrocknen, theils nicht; erstere enthalten nicht den gewöhnlichen O.st., der den Hauptbestandtheil der übrigen O. ausmacht, sondern einen wesentlich verschiednen, bis jetzt noch nicht im isolirten Zustand bekannten O.st. Bringt man ein trocknendes O. in Masse mit der Luft in Berührung, so wird es, besonders im Sonnenschein, bald ranzig, dicklich, dunkler gefärbt, erhält einen sehr pikanten Geruch und kratzenden Geschmack; in dünnen Lagen trocknet es zu einem braunen, harzartigen, nicht spröden Ueberzug ein, weshalb die trocknenden O. zur Firnifsbereitung sich eignen. Durch die rasche Absorption von Sauerstoffgas, welche dabei stattfindet, besonders im Sonnenschein bei warmer Temperatur, wird eine beträchtliche Erhitzung bedingt, die bis zur Selbstentzündung sich steigern kann. Tränkt man nämlich Papier, Leinwand, Werg, Wolle, Baumwolle, Matten, Stroh, Sägespähne, Moos, Kienrus mit Leinöl, Hanföl, setzt diese dann der Sonne und Luft aus, wickelt sie zusammen und hebt sie bedeckt auf, so entzünden sie sich sehr leicht. Reibt man Leinöl und Braunsteinpulver zusammen, so erhält man eine Masse, die schnell trocknet, ja wenn nur wenig O. genommen wurde, sich selbst entzünden kann. Besonders wirkt das Wad also (vergl. Bd. I. 2. Seite 2.).

*Sommer*'s Versuche über die durch Sonnenwärme veranlafste Selbstentzündung mit O. getränkter brennbarer Körper, in G. A. Bd. 63. S. 426. — *Hagen* über Selbstentzündungen, das. S. 439. — Bedingungen sind: dem O. mufs eine grofse Oberfläche gegen die Luft gewährt werden, damit der Sauerstoff derselben kräftig verschluckt werden könne; die geölten Gegenstände müssen an der Sonne ausgebreitet recht stark durchwärmt, dann zusammengepackt werden, damit das Abkühlen möglichst vermieden werde, wobei jedoch Bedingung ist, dafs die Luft noch Zutritt habe. In kürzerer oder längerer Zeit, je nach der Menge der Stoffe, der Temperatur der Luft, der Umgebung von schlechten Wärmeleitern, fängt der Erhitzungsprozefs an, ein brandiger, sehr unangenehmer Geruch entwickelt sich, endlich bricht die Flamme aus, besonders wenn Luft hinzugebracht wird. Um daher solcher Selbstentzündung vorzubeugen, sei man mit Lein-, Hanföl, überhaupt mit O. und F. getränk-

ten Materien vorsichtig, lasse sie durch Sonnenstrahlen, oder durchs Aufeinanderhäufen, sich nicht erhitzen. Dies gilt besonders in Fabriken, wo Schmierseife gefertigt wird, in Lichtziehereien, O.magazinen, O.raffinerieen, Wollspinnereien, Türkischrothfärbereien.

Selbstentzündung von Papier mit Leinöl getränkt, D. p. J. Bd. 5. S. 124. — Baumwolle mit Leinöl getränkt, B. K. u. Gbl. 1819. S. 343. 1820. S. 641. — Von Kerzendochtabgängen, K. A. Bd. 5. S. 208. — Von fettiger Baumwolle, *Houzeau* in D. p. J. Bd. 35. S. 213. E. J. Bd. 7. S. 205. — Von Wachsleinwand, das. Bd. 38. S. 246. — Von Hobelspähnen mit Leinöl getränkt, das. S. 246.

Die trocknenden O. geben mit Alkalien verseift weiche, schmierige Seifen, mit Bleioxyd gekocht ein weicheres Pflaster, als die nicht trocknenden O., weshalb man auch dieselben nicht zur Fabrikation von harter S., sondern nur zu Schmierseife verwendet. Sie werden von einem Gemisch von salpetriger Salpeters. nicht zum Erstarren gebracht.

*Boudet* in E. J. Bd. 16. S. 313.

Das Flüssigkeitsverhältnifs der O. in der folgenden Tabelle wurde von *Schübler* also geprüft: er füllte eine Glasröhre, deren untere Mündung nur 0,7 par. Linie Durchmesser hatte, und 885 par. Kubiklinien Flüssigkeit enthielt, mit O., bemerkte die Zeit, welche ein O. gebrauchte, um vollständig abzufliefsen. Je dünnflüssiger dasselbe, in desto kürzerer Zeit flofs es ab, und umgekehrt, so dafs also die Abflufszeiten im indirekten Verhältnifs zu dem Flüssigkeitszustand stehen. In Bezug auf Brennbarkeit wurden 2 Reihen von Versuchen angestellt, sowohl in gewöhnlichen Lampen mit Docht, als in den aus England bekannt gewordnen Lampen ohne D. Die gläsernen Röhrchen bei letztern waren 4 Linien lang, 1,2 L. im Durchmesser, die andere Lampe hatte einen D. aus 16 Baumwollfäden (von denen 574 Fufs 1 Loth wiegen), welcher in einer metallnen Röhre von gleichem Durchmesser eingeschlossen. Die Lampen liefs man 1 Stunde lang brennen, und bestimmte das währenddem verzehrte O. $2\frac{1}{2}$ Zoll über der Flamme war ein blechernes Gefäfs mit 600 Gran Wasser angebracht, um die Verdunstung und dadurch die hervorgebrachte Wärmeintensität zu messen; alle Versuche wurden bei 15° angestellt. *Schübler* in E. J. Bd. 2. S. 349. Bd. 5. S. 30. — Ueber dochtlose Lampen, P. A. Bd. 10. S. 624.

*Mathieu de Dombasle* vergleichende Uebersicht des Anbaus ölgebender Saamen, im B. d. l. s. d'E. 1821. p. 330. — *Dubrunfaut* desgl. in D. p. J. Bd. 30. S. 70.

### Bemerkungen zur nebenstehenden Tabelle II.

Zu Leinöl. *Unverdorben* hat die Eigenschaften des eingetrockneten L. untersucht. Aether zog 15% vom Gewicht des angewendeten L. aus, eine farblose, therartige Substanz, veränderte Oels. Das erhärtete O. erweicht in Wasser, Alkohol, Aether, ohne von diesen aufgelöst zu werden, es erhärtet nach dem Verdunsten der letztern wieder, ist in fetten und flüchtigen O. unlöslich, wird

| Name des Oels, botanischer Name der Pflanze. | Ausbeute an Oel. Gewichts-procente. | Ausbeute an Oel. 1 preufs. Scheffel. | Farbe, Geschmack, Geruch, Eintrocknung. | Spezif. Gewicht bei +15° *C.* | Flüssigkeitszustand bei +15° *C.* Wasser = 1000 | Gefrierpunkt. Grade nach *C.* | In einer Stunde verbrannten in Lampen mit Docht. Gran. | In einer Stunde verbrannten in Lampen ohne Docht. Gran. | In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser mit Docht. | In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser ohne Docht. | Löslichkeit in Alkohol u. Aether. [1000 Tropfen Alk. von 0,823 lösen auf bei 12,5° *C.*] | Chemische Zusammensetzung. *S = Saussure.* *H = Herrmann.* *U = Ure.* | Anwendung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Leinöl, *huile de lin, linseed oil.* (*Linum usitatissimum*). | 22 | 20 bis 22 Pfd. | Goldgelb, von einem eigenthümlichen Geruch u. Geschmack, trocknet leicht. | 0,9347 | 102,2 | —27,5 | 38,7 | 24,2 | 121 | 57 | In 40 kaltem,<br>5 kochend. A.<br>1,6 Aether.<br>[6 Tropfen.] | 76,014 K.<br>11,351 W. } *S.*<br>12,635 S.<br>77,0<br>10,5 } *H.*<br>12,5 | Zu Oel- u. Lackfirnifs, Buchdrucker-, Kupferdruckerfirnifs; auch wird es als Speise- und Brennöl benutzt; 3 Pfd. geben mit Aetznatronlauge 5 Pfd. Seife. |
| Mohnöl, *h. d'oeillette, de pavot, poppies oil.* (*Papaver somniferum*). | 47 bis 50 | 24,6 bis 26,3 Pfd. | Blafsgelb, von einem angenehmen Geruch u. Geschmack, trocknet leicht. | 0,9243 kalt, 0,9249 warm geschlagen. | 73,1 | —18,75 | 31,0 | 19,8 | 80 | 41 | In 25 kaltem,<br>6 heifsem A.<br>Ae. in allen Verh.<br>[8 Tropfen altes,<br>4 „ frisch.] | 80,0 K.<br>11,0 W. } *H.*<br>9,0 S. | Speiseöl, weniger zu Firnissen tauglich, zu Seife; 3 Pfd. geben mit Aetznatronlauge $5\frac{1}{2}$ Pfd. (?) Seife. |
| Wallnufsöl, *h. de noix, walnuts oil.* (*Juglans regia*). | gegen 50 | 31 Pfd. | Frisch hellgrünlichgelb, wird bald hellgelb, geruchlos, mild; trocknet leicht, wird durch salpetrige Salpeters. rosenr. | 0,9260 kalt, 0,9268 warm geschlagen. | 102,2 | —27,5 | 45,0 | 23,4 | 150 | 55 | [6 Tropfen.] | 79,774 K.<br>10,570 W. } *S.*<br>9,122 S.<br>80,0<br>11,0 } *H.*<br>9,0 | Speiseöl, Brennöl, zu Buch- und namentlich zu Kupferdruckerfirnifs; 3 Pfd. geben $4\frac{3}{4}$ Pfd. Seife. |
| Hanföl, *h. de chénevis, hempseed oil.* (*Cannabis sativa*). | gegen 25 | 13,5 bis 14,7 Pfd. | Frisch hellgrün, wird bald braungelb, riecht nach Hanf, schmeckt mild, trocknet leicht. | 0,9276 | 103,4 | —27,5 | 46,0 | 31,4 | 155 | 94 | In 30 kaltem, und in jedem Verhältnifs siedendem absolut. Alk. | — | Brennöl, zur grünen Seife; 3 Pfd. geben mit Aetznatronlauge 5 Pfd. Seife. |
| Repsöl, vom rothblühend. Reps, *h. de julienne.* (*Hesperis matronalis*). Wird in Frankreich und der Schweiz gebaut. | 7 Quart Saamen | geben 1 Qu. Oel. | Frisch grünlich, wird bald bräunlich, fast geruchlos, schmeckt etwas bitterlich; trocknet leicht. | 0,9282 | 101,1 | noch nicht bei — 25,0 | 24,0 | verlöscht | 59 | — | — | — | Brennöl. |
| Leindotteröl, Sommerrepsöl, *h. de caméline.* (*Myagrum sativum, Camelina sativa*). | 28 | 22,15 bis 23,4 Pfd. | Hellgelb, fast geruch- u. geschmacklos, trocknet leicht. | 0,9252 | 75,6 | —18,75 | 34,0 | 36,0 | 101 | 105 | — | — | Brennöl, Speiseöl, kann auch zu Firnifs angewendet werden. |
| Ricinus(saamen)öl, *h. de ricin, Castor oil,* (*Ol. Palmae Christi.*) (*Ricinus communis*). In Amerika einheimisch, im südlich. Frankreich, Italien, Spanien gebaut. | an 50 | — | Hellgelb, geruchlos, von mild. Geschmack, langsam trocknend. Wird durch 12 % salpetrige Salpeters. goldgelb und erstarrt 8mal langsamer als Olivenöl. | 0,9611 | 4,9 | —17,5 | 47,0 | 23,3 | 168 | 46 | In absol. Alk. und in Aether in jedem Verhältnifs löslich. | 74,178 K.<br>11,034 W. } *S.*<br>14,788 S.<br>74,00 K.<br>10,29 W. } *U.*<br>15,71 S. | Medikament. |
| Tabaksaamenöl, *h. de tabac, tabacoseed oil.* (*Nicotiana Tabacum*). | 32 bis 36 | 20 Pfd. | Gelblich, ins Grünliche, geruchlos, mild, trocknet leicht. | 0,9232 | 100,0 | —25,0 | 33,2 | 17,7 | 95 | 36 | — | — | Kann als Brennöl dienen. |

| Name des Oels, botanischer Name der Pflanze. | Ausbeute an Oel. Gewichts-procente. | Ausbeute an Oel. 1 preufs. Scheffel. | Farbe, Geschmack, Geruch, Eintrocknung. | Spezif. Gewicht bei +15° *C.* | Flüssigkeitszustand bei +15° *C.* Wasser = 1000. | Gefrierpunkt. Grade nach *C.* | In einer Stunde verbrannten in Lampen mit Docht. Gran. | In einer Stunde verbrannten in Lampen ohne Docht. Gran. | In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser mit Docht. | In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser ohne Docht. | Löslichkeit in Alkohol und Aether. | Anwendung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wausaamenöl, *huile de gaude, weldseed oil.* (*Reseda luteola*). | 30 | 20 bis 21 Pfd. | Dunkelgrünlich, bitter schmeckend, widrig riechend; trocknet leicht. | 0,9358 | 103,7 | unter —15,0 | 44,0 | 34,1 | 148 | 100 | — | Kann als Brennöl dienen. |
| Weinkernöl, *h. de pepins de raisin, win-kernel oil.* (*Vitis vinifera*). | 10 bis 11 (In Italien bis 18) | 5 bis 6,15 Pfd. | Frisch hellgelb, wird nach und nach bräunlichgelb, fast geruchlos, schmeckt mild, trocknet langsam. | 0,9202 | 90,9 | —16,25 | 37,0 | 18,4 | 120 | 33 | [6 Tropfen.] | Brennöl in Italien, zu Schmierseife; 3 Pfd. geben $5\frac{1}{4}$ Pfd. Seife. |
| Kürbiskernöl, *h. de cocombre, citrouille, h. de cucumberseed oil.* (*Cucurbita Pepo*). | — | 7,4 bis 8,6 Pfd. | Gelblich, geruch- u. geschmacklos, warm mit den Hülsen geprefst, bräunlichröthlich, dickflüssig, langsam trocknend. | 0,9231 | 48,6 | —15,0 | 43,7 | 34,2 | 135 | 101 | — | Kann als Speiseöl u. Brennöl dienen. |
| Gartenkressensaamenöl, *h. de cresson alénois.* (*Lepidium sativum*). | 56 bis 58 | — | Bräunlichgelb, riecht u. schmeckt unangenehm, trocknet langsam. | 0,9240 | 87,3 | —15,0 | 42,0 | 24,4 | 137 | 58 | — | Kann als Brennöl dienen. |
| Tollkirschensaamenöl. (*Atropa Belladonna*). | — | — | Goldgelb, geruchlos, schmeckt mild, trocknet langsam. | 0,9250 | 76,2 | —27,5 | 38,2 | 29,0 | 110 | 82 | — | Brennöl, Speiseöl in d. würtenberg. Alp, Oberschwaben. |
| Sonnenblumenkernöl, *h. de tournesol, sunflower oil.* (*Helianthus annuus*). | gegen 15 bis 16 | 10 bis 12,3 Pfd. | Hellgelb, riecht angenehm, schmeckt mild, trocknet langsam. | 0,9262 | 78,9 | —18,75 | 51,8 | 41,0 | 185 | 133 | — | Speiseöl, vorzüglich Brennöl. |
| Rothtannensaamenöl. (*Pinus Picea Duroi.* „ *Abies L.*). | 24 | — | Warm geschlagen goldgelb, kalt hellg., riecht etwas nach Terpenthin, schmeckt etwas harzig, trocknet sehr leicht. | 0,9285 | 105,8 | —27,5 | 49,8 | 30,0 | 164 | 84 | — | Brennöl, im Schwarzwald, zu Firnifs anwendbar. |
| Fichtensaamenöl. (*Pinus sylvestris*). | 24 | — | Bräunlichgelb, riecht u. schmeckt wie das vorige, trocknet leicht. | 0,9312 | 84,1 | —30,0 | 47,3 | 26,5 | 160 | 65 | — | Brennöl. |
| Baumwollensaamenöl, wird in den südlichen Provinzen der vereinigten Staaten gewonnen. | — | — | Hellgelb, geruch- und geschmacklos. | — | — | — | — | — | — | — | — | Speiseöl, Brennöl, zu Firnifs. *Williams* in D. p. J. Bd. 43. S. 239 |

aber von Aetzkalilauge aufgelöst und zersetzt. — Leinöl mit Kreide gemischt giebt den Glaserkitt, der leicht fest wird. — Eine Last Leinsaat giebt durchschnittlich 4 Ohm L. und 1000 Stück. L.kuchen.

*Unverdorben* in S. u. J. Bd. 27. S. 245.

Zu Hanföl. Man bezieht Hanföl besonders aus Ruſsland, (Petersburg, Riga, oder indirekt von Stettin); es wird zur grünen Seife gebraucht, auch mischen es die O.händler, wenn es wohlfeil ist, unter das Rüböl.

*Trommsdorff* in E. J. Bd. 10. S. 273.

Zu Ricinusöl. Dieses Oel erhalten wir aus Nordamerika, es wird aber auch in Frankreich dargestellt. Es enthält etwas scharfes Harz, besonders wenn es aus gerösteten Saamen gepreſst wurde, ferner ein wenig Ricinusölsäure, liefert durchs Verseifen eigne flüchtige und fixe Fetts., (siehe vorn Seite 133.)

Zu Weinkernöl. Seit 60 Jahren gewinnt man dieses O. in Italien; beim Raffiniren erleidet es einen Abgang von 25$\frac{0}{0}$, welcher zur Seifesiederei benutzt werden kann. Die Kerne der weiſsen Beeren geben weniger als die der blauen, frische viel mehr als alte, erstere 10 bis 18, letztere nur 8$\frac{0}{0}$; wendet man kochendes Wasser an, so gewinnt man fast an 20$\frac{0}{0}$.

Traubenkernöl, B. K. u. Gbl. 1831. S. 372. — *Fontenelle Manuel du fabricant et de l'épurarateur d'huiles*, Paris 1827. p. 104. — *Schübler* in E. J. Bd. 5. S. 31. — Sonnenblumenkernöl, V. d. G. 1825. S. 198.

Oelfirniſs, *Vernis gras*, *Huile lithargirée*, *Huile de la marmite*, *Oil varnish*, *Boiled oil*, wird aus trocknendem O., meist Leinöl, auch Nuſsöl, durchs Behandeln mit Bleioxyd (Bleiglätte, Mennige, Bleiweiſs), oder mit Zinkoxyd, (Zinkvitriol) dargestellt, unter Zusatz von Umbra, oder gebranntem Gyps, um durch diese den Schleim abzuscheiden.

Das zum Firniſssieden anzuwendende O. muſs durch Ablagern oder Reinigen mit Salzwasser (vergl. vorn Seite 389.) gehörig geklärt sein, nicht durch Schwefels., was man nicht vortheilhaft gefunden haben will; für helle Farben, wo der F. so wenig als möglich gefärbt sein soll, ist es zuträglich, das O. mehrmals zu reinigen, und an der Sonne in Flaschen bleichen zu lassen. Das Kochen des O. mit den Metalloxyden geschieht theils über freiem Feuer, theils auch im Wasserbad. Kocht man über freiem Feuer, so tritt sehr leicht eine zu hohe Temperatur ein. Um zu verhindern, daſs das O. über dem Feuer zu heiſs werde, wodurch es eine dunkle Farbe annimmt, bringt man es mit einem Zusatz von W. in die Gefäſse; durch diesen Zusatz wird die Temperatur nicht die des siedenden W. übersteigen können. Dann muſs man aber die zur F.bildung erforderlichen Substanzen nicht in den Topf

schütten, da sie dann blos mit dem W. in Berührung kommen würden, welches unter dem O. die unterste Schicht bildet, sondern in einen Beutel einbinden, und diesen in den Topf hängen, so dafs er in der O.schicht schwebt. Bedient man sich eines W.-bads, in welches man die mit O. und den Ingredienzien gefüllten Flaschen, Kolben etc. stellt, so ist zu bemerken, dafs das O. dann nicht auf 100° heifs gemacht werden kann; setzt man aber dem W. Salz zu, oder nimmt man eine conc. Auflösung von salzs. Kalk, welche bei 125 bis 136° kocht, so kann man dem O. in den Flaschen eine Temperatur über 100° konstant erhalten, ein Gegenstand der Aufmerksamkeit verdient.

Der Zweck des F.bereitens ist, das O. vom W., Schleim zu befreien, zu oxydiren, wodurch die Eigenschaft zu trocknen beträchtlich vergröfsert wird; daher mufs der atmosphärischen Luft Zutritt gestattet, und der Prozefs nicht in Gefäfsen vorgenommen werden, welche enge Mündungen haben. Setzt man Bleioxyd (Glätte) hinzu, so wird durch dasselbe direkt keine Oxydation bedingt, sondern der Hauptzweck eines Zusatzes von Bl.oxyd ist, dafs es die Schleimtheile niederschlage, und in einem geringen Grad seifenbildend wirke, dafs sich ein geringer Antheil Bl.seife erzeuge, die sich in dem übrigen klaren und wasserfreien O. auflöst und diesem die Eigenschaft ertheilt, schnell zu trocknen. Es ist nämlich erfahrungsmäfsig, dafs Blei- und Zinkoxyd mit O. oder F. erhitzt, diese, gleich einem fixen Alkali, saponificiren, dafs sich Oelsäure, Talgs., (Margarins.) und Oelsüfs bilden (siehe weiter unten von dem Seifebildungsprozefs); eben so ist bekannt, dafs kohlens. Bl.oxyd (Bl.weifs) hiebei sehr wenig wirksam ist, indem die Kohlens. im Präparat der Wirkung des Bl.oxyds hinderlich, und nur dann Bl.weifs sich mit dem O. inkorporirt, wenn sehr lange gekocht, oder Bl.glätte mit hinzugethan wird; überhaupt kann man die Bereitung des F. dadurch beschleunigen, dafs man die Glätte sehr fein pulvert, und vor dem Gebrauch ausglüht, um alle Kohlens., die sie gewöhnlich enthält, auszutreiben. Zinkvitriol kann nur dadurch wirken, dafs er, gleich dem Gyps oder der Umbra, klärt, schäumt, zersetzt wird er dabei nicht, und tritt kein Z.oxyd an das O. ab; zu dem Ende mufs man geglühtes Z.-oxyd (Z.blumen) anwenden.

Aufser den hier genannten Stoffen sind noch die wunderlichsten Substanzen dem O. beim F.bereiten zugesetzt worden, als Zwiebeln, Mohrrüben, Brot, Salmiak, Salpeter etc.; erstere können gewissermafsen als Thermoskope dienen, sie deuten durch das Hart- und Sprödewerden, Bräunen an, dafs die Temperatur, nach Verdampfung des im O. noch vorhandnen W., zunimmt. Ein verständiger Arbeiter gebraucht aber solche Mittel nicht.

Die Zeit, wie lange das O. mit den Ingredienzien erhitzt werden mufs, ist sehr relativ, richtet sich theils nach der eingeschlagnen Operationsweise, der Menge, theils nach dem Gebrauch, den man vom F. machen will. Eben so sind auch die Mengenverhältnisse der gebräuchlichen Ingredienzien sehr variabel, z. B. auf 1 Pfd. O., 2 Loth Bl.weifs, 1 L. Glätte, oder 2 L. Glätte und kein Bl.weifs (1 L. Umbra oder Gyps); wendet man Zinkoxyd an, so nimmt man aufs Pfd. O. 2 L. Der mit Bl.oxyd dargestellte F. fällt nicht so hell und licht aus, als der mit Z.oxyd bereitete, erster wird aufgetragen mit der Zeit eher dunkel, glanzlos, eine Folge der allmäligen Einwirkung der Luft auf den F., während ein Z.-firnifs für helle Farben besonders empfehlungswerth ist; doch fällt auch ein Bl.glättf. heller aus, wenn er mit W., oder im W.bad gekocht worden, statt über freiem Feuer. Da beim Kochen über freiem Feuer leicht durchs Ueberlaufen eine Entzündung statt finden kann, so ist es durchaus nothwendig, einen gut passenden hölzernen Deckel für den Kessel bereit zu haben, um durchs Aufdecken desselben die Flamme zu ersticken. Der während des Kochens sich abscheidende Schaum wird sorgfältig abgenommen.

Ist der F. fertig, so läfst man denselben durch Ruhe sich klären, (war er mit W. gekocht, so läfst man ihn mit dem W. stehen, welches vielleicht noch den Vortheil gewährt, dafs es das entstandne Oelsüfs, welches nicht trocknet, auszieht), dann giefst man ihn vom Bodensatz klar ab, und setzt ihn in Glasflaschen dem Sonnenlicht aus, wodurch er noch gebleicht wird. Der Bodensatz besteht aus Schleim mit den angewendeten Oxyden verbunden. — Kocht man Leinöl mit viel Bl.glätte lange Zeit, so wird die Masse beim Erkalten steif, dick, enthält dann viel Bl.oxyd, und mufs entweder mit gekochtem Leinöl oder Terpenthinöl verdünnt angewendet werden. Statt der Bl.glätte hat *Leuchs* $\frac{1}{6}$ essigs. Bl.-oxyd empfohlen, welches nicht allein schneller wirken, sondern auch einen noch schneller trocknenden F. liefern soll.

*Leuchs* in E. J. Bd. 7. S. 133. — Sicherheitsvorrichtung beim F.sieden, B. K. u. Gbl. 1823. S. 252.

Der Leinölf. hat, wenn er gebleicht worden, eine blafs weingelbe Farbe, ist wasserhell, durchsichtig, dickflüssiger als O., schäumt nicht beim Ausgiefsen, wie dieses, das spezif. Gewicht ist etwas gröfser, (bei einem angestellten Probesieden 0,9575, während das Leinöl 0,9331 zeigte), trocknet leicht zu einer fast farblosen, durchsichtigen Masse, enthält Bl.oxyd, oder Z.oxyd aufgelöst, kann auch Eisenoxyd enthalten, wenn die Glätte stark eisenhaltig war, oder unreine eiserne Geschirre (nicht emaillirte) zum F.bereiten angewendet wurden, wovon eine dunklere Farbe resultirt.

Man benutzt den Leinölf., mit verschiednen Farben auf dem

Reibstein abgerieben, zum Anstrich für Holzwerk, Blech, Eisen; zu Glaskitt mit Mennige versetzt, zum *Dihl*schen, *Hamelin*'s Kitt (vergl. Bd. I. 1. Seite 408.); zum wasserdichten Anstrich auf verschiedne Gegenstände, zum fetten Lackf. für Bernstein und Copal, hiezu wird jedoch auch ungekochter Leinölf. angewendet, welcher möglichst hellgelb ist, die Farbe nicht verdunkelt und den Glanz jener Harze nicht matt macht, auch nicht rissig und spröde wird. Ein solcher F. wird also zubereitet: man setzt von allem Schleim gereinigtes Lein- oder Nufsöl in einem Glaskasten, oder grofsen Glasflaschen, mit einem Zusatz von W., dem Licht und der Luft aus, wobei eine Trübung entsteht; das Klare wird abgelassen, wieder mit frischem W. vermischt, und so fortgefahren. Nach einigen Wochen ist das O. firnifsartig, und verdickt sich immer mehr; man giefst es dann vorsichtig von allem W. ab, und läfst es durch ganz gelinde Wärme von den letzten W.antheilen sich befreien. Einen solchen ungekochten F. gebrauchen auch die Maler für die Farben ihrer Palette.

Wasserdichter F. für Gebäude, nach *Thénard* und *D'Arcet* aus gekochtem Leinöl, $\frac{1}{10}$ Bleiglätte und 2 Th. Harz in der Wärme zusammengeschmolzen und heifs aufgetragen. Soll darauf gemalt werden, so nimmt man 3 Th. gekochtes Leinöl, $\frac{1}{10}$ Bleiglätte, 1 Th. Wachs. D. p. J. Bd. 21. S. 321. Bd. 31. S. 285.

Buchdruckerfirnifs, *Vernis d'imprimerie*, *Huile cuite*, *Printer's varnish.* Ein für den Gebrauch der Buchdrucker brauchbarer F. mufs schnell trocknen, mufs sich leicht und in der geringsten Menge an die feinsten Züge der Schrift anlegen, dieselben nicht verkleistern, auf dem Papier abgedruckt nicht auslaufen, oder sich fletschen. Ist daher ein F. nicht genug gekocht, enthält er noch flüssige O.theile, so schlägt er durch, nach kurzer Zeit zeigen die Drucke an allen Buchstaben gelbe Ränder, eine Folge von überschüssigem O., das Papier vergelbt; solche Drucke trocknen schwer, und beim Schlagen des Buchs, zum Behuf des Einbindens, drucken sich die Seiten ab. Es ist daher die Anfertigung eines guten F. eine Sache von grofser Wichtigkeit.

Zur Darstellung eines guten Buchdruckerf. gebraucht man in Deutschland vorzugsweise Leinöl, in Frankreich aber auch viel Nufsöl; es mufs das O. wohl abgelagert, von Schleim gehörig rein sein, daher ein altes dem frischen vorzuziehen. Man erkennt die Güte an der Farbe, ein frisches ist blässer als ein altes und schmeckt mild, während das alte kratzend schmeckt. Nicht selten wird aber das Leinöl auch mit wohlfeilern nicht trocknenden O. verfälscht, welche dem F. nachtheilig sind. Das O. wird in kupfernen Blasen oder Kesseln gekocht, F.sieden, welche Operation nie in Gebäuden vorgenommen werden darf, da sie sehr feuergefähr-

lich ist, und mehr wie einmal Häuser, ja ganze Städte durch Unglück beim F.sieden abgebrannt sind, sondern im Freien, entfernt von Gebäuden, an einem schönen, nicht windigen und regnerischen Sommertag. Die Blasen haben einen mäfsig weiten Hals, der mit 2 Deckeln verschliefsbar ist, von denen der obere durch einen eisernen Stab, der durch die an beiden Seiten der Blase befestigten eisernen Henkel durchgesteckt werden kann, fest aufgedrückt wird. Die Kessel sind mit einem gut schliefsenden Deckel versehen. Es ist aber rathsam, nie einen dichten Verschlufs zu bewirken, sondern auf den Deckel ein mehrere Fufs hohes senkrechtes, oder auch abwärts gekrümmtes Rohr aufzusetzen, durch welches die durch die eingeleitete Zersetzung des O. in der Hitze entwickelten Gase und Dämpfe entweichen können, ohne dafs ein Bersten eintreten wird, welches leider oft sehr grofses Unglück herbeigeführt hat. Es sind daher die von *Lamminger* und *Haller* empfohlnen F.blasen mit Abzugröhren nicht genug zu empfehlen, wenn man nicht in offnen, oder nur lose bedeckten Kesseln arbeitet. Das Anzünden der brennbaren Gase und Dämpfe beim F.sieden ist zur F.bildung durchaus nicht erforderlich, unnütz, und eher, wegen eintretender Verkohlung und vermehrtem Verlust nachtheilig, eben so wenig die abentheuerlichen Proceduren mit dem Hineinhalten von Brod, und Hineinwerfen von Zwiebeln etc.

*Lamminger* über das Firnifssieden der Buchdrucker, Nürnberg 1817. — Die neue Firnifsblase von *Junge* und *Lamminger*, das. 1820. — *Haller* neueste Entdeckungen beim Firnifssieden der Buchdrucker Bern 1821.

Zum Anfeuern bedient man sich theils des Holzes, theils der Holzkohlen, welche letztern eine kräftigere und gleichförmigere Hitze geben. Man gräbt ein Loch aus, setzt einen Dreifufs hinein, die Blase darauf, so dafs diese nur mit dem Hals hervorsteht, fertigt eine andere Grube daneben, in welche man auf ein Brett die Blase stellen kann, wenn man sie vom Feuer abhebt, um sie erkalten zu lassen. Man füllt die Blase, oder den Kessel, nur höchstens zu $\frac{2}{3}$ voll, wozu meist $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Centner O. verwendet werden, und unterhält das Feuer so gleichförmig wie möglich, wodurch die Arbeit sehr erleichtert und beschleunigt wird. Nach einigen Stunden der Feuerung, während welcher Zeit das O. im Sieden erhalten worden, und ein schwärzlicher, dünner Rauch aus dem Rohr dringt, fängt das O. an in heftige Bewegung zu kommen, zu steigen, einen dicken, aschgrauen Dampf auszustofsen, welcher einen herben, eigenthümlichen (Firnifs-) Geruch besitzt, eine Anzeige, dafs die Bildung von F. die Endschaft erreicht hat. Hierauf nimmt man die Blase, oder den Kessel, vom Feuer, setzt ihn in die Grube, untersucht die Konsistenz, und setzt das Sieden, wenn man es für nöthig findet, noch eine kurze Zeit lang fort,

worauf der F. fertig ist. Der F. mufs dann zwischen den Fingern zolllange Fäden ziehen. Man fertigt stärkern und schwächern, ererstern zum Gebrauch im Sommer, letztern für den Gebrauch im Winter. Geht Alles gut von Statten, so können $\frac{3}{4}$ Centner O. in $2\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden in F. verwandelt sein; dabei findet ein Verlust bei der Arbeit in Blasen mit Sicherheitsrohr von etwa $2\frac{0}{0}$ statt, während beim Kochen in offnen Gefäfsen und Anbrennen mehr verloren geht, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ an Gewicht.

In einer völlig verschlofsnen Blase steigt die Hitze des O. weit über den Siedepunkt fetter O., welcher 310 bis 320° beträgt, daher die Gefahr; zugleich bilden sich Fetts., welche im Stande sind Metalloxyde aufzulösen, weshalb auch die Blasen- und Kesselwände, wenn sie mit Oxyd bedeckt waren, dasselbe dem F. abgeben, wodurch eine Metallseife sich erzeugt. — *Gehlen* rieth das F.sieden durch Aufsprützen von warmen Wasser mittelst einer Bürste zu befördern. Hiebei tritt eine W.zersetzung ein, der Sauerstoff oxydirt das O., der W.stoff aber verbrennt, so dafs jeder W.tropfen eine Art kleiner Feuerkugel bildet. Dieses Verfahren kann jedoch leicht gefahrvoll werden, wenn das Aufspritzen von W. nicht sehr vorsichtig vorgenommen wird, indem, wenn zu viel und kaltes W. auf einmal aufgeschüttet wird, dieses in das siedende O. dringt und eine heftige Explosion hervorrufen kann. Dessen Journal für Chemie und Physik Bd. 1. S. 470. — Manche setzen dem F. gekochten Terpenthin, Harz zu, um die Masse und das Trocknen zu vermehren, allein ein solcher F. taugt nicht viel, verkleistert leicht die Schriften. — Der F. für Kupferdrucker mufs noch dicker und zäher sein, man läfst ihn gewöhnlich bei der Bereitung brennen.

Dem F. wird dann gereinigter Rus, Lampenblak, etwa $\frac{1}{6}$ dem Gewicht nach, zugemischt; am sorgfältigsten geschieht dies auf einem Reibstein mit Läufer, man kann jedoch auch eine Maschine anwenden. Der so präparirte F. heifst Schwärze, Farbe, *encre*, *ink*. — *Bouju* Schwärze, D. p. J. Bd. 49. S. 385. — Man vergleiche *Hansard's Typographia*, London 1825, p. 715. Daraus entnommen in dem Handbuch der Buchdruckerkunst, Frankf. a. M. 1827. S. 641.

### 2) Nicht trocknende fette Oele.

#### *a*) Aus dem Pflanzenreich. (Siehe die angefügte Tabelle III.)

#### Bemerkungen zur nebenstehenden Tabelle.

Zu Olivenöl. Man erhält dasselbe aus Frankreich (Marseille), Spanien (Malaga, Sevilla, Cadix, Alicante), Portugal (Porto), Sardinien (Genua, Nizza), Lucca, Toskana (Livorno), Neapel und Sicilien (Puglisches Oel aus Calabrien), von den Balearen, Corsika, von den ionischen Inseln (Korfu), aus Griechenland, (Gallipoli), Kandien, Nordafrika (Egypten, Algier). Man unterscheidet weifses, gelbes und grünes, vom weifsen natürliches und gebleichtes; das feingelbe, welches in der Umgegend von Aix im südlichen Frank-

| Name des Oels, botanischer Name der Pflanze. | Ausbeute an Oel. Gewichts-procente. | Ausbeute an Oel. 1 preuſs. Scheffel. | Farbe, Geschmack, Geruch. | Spezif. Gewicht bei + 15° C. | Flüssig-keits-zustand bei + 15° C. Wasser = 1000. | Gefrier-punkt. Grade nach C. | In einer Stunde verbrannten in Lampen mit Docht. Gran. | In einer Stunde verbrannten in Lampen ohne Docht. Gran. | In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser mit Docht. | In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser ohne Docht. | Löslichkeit in Alkohol u. Aether. [1000 Tropfen Alk. von 0,823 lösen auf bei + 12,5° C.] | Chemische Zusammensetzung. S = Saussure. H = Herrmann. G. Th. = Gay-Lussac u. Thénard. | Anwendung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Olivenöl, Baumöl, *huile d'olive, olives-oil.* (*Olea europaea*); verschiedne Varietäten, das beſste und mehreste Oel giebt die Variet. *olive olivière.* | — | — | Fast farblos, klar, fast geruchlos, schmeckt schwach süſslich, mild, wird durch 12 $\frac{0}{0}$ salpetrige Salpetersäure bläulichgrün und erstarrt. | 0,9176 | 46,1 | + 2,5 | 62 | 53,1 | 230 | 150 | [3 Tropfen.] In 2,7 Aether. | 77,21 K. 13,36 W. 9,43 S. } G. Th. 78,0 K. 10,7 W. 11,3 S. } H. | Speiseöl, Brennöl, zum Seifesieden, zum Einölen der Wolle, für Maschinen, in der Türkischrothfärberei u. s. w. |
| Mandelöl, *huile d'amandes, almonds oil.* (*Amygdalus communis*). (Man kann auch aus bittern M. durchs Kaltpressen ein mildes Oel, frei von Blausäure, erhalten). | 30 kalt, gegen 40 warm gepreſst. | — | Frisch hellgelb, wird aber mit der Zeit fast farblos, geruchlos, von süſslich-mildem Geschmack. Wird durch 12 $\frac{0}{0}$ salpetrige Salpeters. schmutzigweiſs und erstarrt. | 0,9180 | 60,0 | — 21,25 | 52,8 | 33,5 | 183 | 99 | In 25 kaltem, 6 heiſsem Alk. In Aether in jedem Verhältniſs. [3 Tropfen.] | 77,403 K. 15,481 W. 10,828 S. } S. | In der Medicin. 3 Pfd. Oel geben mittelst Natronlauge $4\frac{1}{2}$ Pfd. feste Seife. |
| Buchecкeröl, *huile de fâine, beech-nut-oil.* (*Fagus sylvatica*). | 12 klares, 5 trübes. | 7,4 Pfd. klares, 3,7 trübes | Hellgelb, klar, geruchlos, von mildem Geschmack, dickflüssig. Wird durch salpetrige Salpeters. rosenfarben. | 0,9225 | 56,9 | — 17,5 | 50,0 | 30,5 | 170 | 87 | [4 Tropfen.] | — | Speiseöl, giebt e. weiſse, klebrige, an der Luft gelb werdende Seife. Der Oelkuchen wirkt auf Hausthiere narkot. |
| Kohlrepsöl, Repsöl, Kohlsaatöl, *huile de colza, rape seed-oil* (*of continent*). (*Brassica campestris oleifera Dec.*). | gegen 39 | 30 bis 32 Pfd. | Frisch bräunl. gelb, fast geschmack- und geruchlos, nimmt leicht einen Nebengeschmack an, wie das warm geschlagne. Wird durch 12 $\frac{0}{0}$ salpetr. Salpeters. braungelb u. erstarrt 33mal langsamer als Olivenöl. | 0,9136 | 55,5 | — 6,25 | 42,7 | 26,9 | 140 | 68 | — | — | Speiseöl, Brennöl. 3 Pfd. geben mit Natronlauge $3\frac{1}{2}$ Pfd. harte Seife. |
| Winterrübsenöl, Winterrepsöl, *rape seed-oil.* (*Brassica Napus oleifera Dec.*). | gegen 33 | 27 bis 30 Pfd. | Bräunlichgelb, im Uebrigen dem vorigen gleich. | 0,9128 (9168 9175) | 56,6 | — 3,75 | 4, 8 durch Schwefelsäure ger. | 23,1 desgl. | 144 | 54 | — | — | Brennöl. 3 Pfd. geben 5 Pfd. Seife. |
| Sommerrübsenöl, Sommerrepsöl. (*Brassica praecox Dec.*). | gegen 30 | 22 bis 24,6 Pfd. | Bräunlichgelb, etwas dunkler als voriges. | 0,9139 | 60,8 | — 10 | 48,5 | 16,7 | 169 | 35 | — | — | Brennöl. |
| Kohlrübenöl, *huile de navette.* (*Brassica Napobrassica Miller*). | gegen 33 | 27 bis 30 Pfd. | Bräunlichgelb, sehr ähnlich dem Oel des Winterrepses. | 0,9141 | 63,3 | — 3,75 | 29,4 | 18,7 | 70 | 39 | — | — | Brennöl. |
| Wasserübenöl. (*Brassica Rapa*). | gegen 16 | 13 bis 15 Pfd. | Bräunlichgelb, ähnlich den vorstehenden. | 0,9167 | 66,1 | — 7,5 | 33,0 | 27,5 | 94 | 70 | — | — | (Kann als Brennöl dienen.) |
| Oel des weiſsen Senfs, *huile de moutarde blanche, oil of white mustard.* (*Sinapis alba*). | gegen 36 | 17,2 bis 20 Pfd. | Goldgelb, hat einen besondern, etwas scharfen Nebengeschmack. | 0,9142 | 57,3 | — 16,25 | 29,8 | 29,3 | 78 | 82 | — | — | Speiseöl, Brennöl. |
| Oel des schwarzen Senfs, *huile de moutarde noir, o. of black mustard.* (*Sinapis nigra*). | gegen 18 | — | Bräunlichgelb, hat einen milden Geschmack, schwachen Senfgeruch. | 0,9170 | 63,8 | — 17,5 | 25,0 | Erlöscht n. wen. Minut. | 68 | — | [3 Tropfen.] In 4 Aether. | — | Nicht gut als Brennöl brauchbar, giebt mit Natron eine sehr feste gelbe Seife. |
| Oelrettigöl, *huile de raifort.* (*Raphanus sativus oleifer Dec. Raph. sinensis Mill.*). | gegen 50 | — | Bräunlichgelb, hat einen milden Geschmack, schwachen Geruch. | 0,9187 | 62,9 | — 16,25 | 43,0 | 20,0 | 138 | 42 | — | — | Speiseöl, Brennöl. |
| Pflaumenkernöl, *h. d'amande de prune, plum-kernel oil.* (*Prunus domestica*). | 33 | 20 Pfd. | Gelbbraun, klar, hat einen angenehmen, etwas mandelartigen Geruch und Geschmack. | 0,9127 | 96,7 | — 8,75 | 68,0 | 30,8 | 260 | 90 | — | — | Vorzügl. gut brennend, wird in Würtemb. als Speiseöl benutzt, aber leicht ranzig. |
| Kirschkernöl, *h. de noyau de cerise, cherry-stone oil.* (*Prun. Cerasus.*) | — | — | Hellgelb, schmeckt kalt geschlagen mild, angenehm, wie voriges. | 0,9239 | — | — 28 | — | — | — | — | — | — | Speiseöl in Würtemberg benutzt. |
| Apfelkernöl, *h. de pepin de pomme, apple-kernel oil.* (*Pyrus Malus.*) | 16 wenigstens | 14 Pfd. | Blaſsgelb, schmeckt mild. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Speiseöl, Brennöl. |
| Oel des Spindelbaumsaamen, *h. de fusain, spindletree oil.* (*Evonymus europaeus*). | — | — | Rothbraun, klar, besitzt einen eignen widrigen Geruch und Geschmack. | 0,9380 | 62,9 | — 20 | 61,0 | 32,1 | 225 | 95 | — | — | Gutes Brennöl, wird in Würtemberg benutzt. |
| Haselnuſsöl, *h. de noisette, hazeltreenut oil.* (*Corylus Avellana*). | gegen 60 | | Hellgelb, klar, von mildem, angenehmen Geschmack, geruchlos. Wird durch 12 $\frac{0}{0}$ salpetrige Salpeters. bräunlichgrün u. erstarrt. | 0,9242 | 54,2 | — 18,75 | 53,4 | 32,5 | 190 | 97 | [3 Tropfen.] | — | — — |

| Name des Oels, botanischer Name der Pflanze. | Ausbeute an Oel. Gewichts-procente. | Ausbeute an Oel. 1 preuſs. Scheffel. | Farbe, Geschmack, Geruch. | Spezif. Gewicht bei + 15° C. | Flüssig-keits-zustand. | Gefrier-punkt. Grade nach C. | Löslichkeit in Alkohol u. Aether. [1000 Tropfen Alk. von 0,823 lösen bei + 12,5° C.] | Anwendung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Erdnuſsöl, *huile d'arachide, pistache de terre.* (*Arachis hypogaea*) in Indien und Afrika einheimisch, in Spanien u. Carolina angebaut; aus den Wurzelknollen. | 40 bis 50 | — | Fast farblos, geruchlos, weniger fett als Olivenöl; warm gepreſst riecht es widrig. | 0,9163 kalt geschlagen. | — | — 3 bis 4 | Sehr wenig in Alkohol, leicht in Aether. | Speiseöl, giebt eine weiſse, trockne Seife, von warm gepreſstem Oel riecht sie unangenehm. |
| Behenöl, *huile de ben.* (*Guilandina Moringa*) einem Baum in Ostindien, Ceylan; aus den öligen Saamen. | — | — | Geruchlos, geschmacklos, scheidet sich mit der Zeit in dickes, fest werdendes und flüssig bleibendes. Wird nicht leicht ranzig. | — | — | — | — | Zu Haaröl, Pommaden, zur Bereitung parfümirter Oele. |
| Hartriegelöl. (*Cornus sanguinea*); aus den Kernen. | gegen 17 | — | Hellgrün, dick, geruchlos, nicht unangenehm schmeckend. | — | — | — | — | Brennt schön, dem Oliv. öl wenig nachgebend, ohne Rus u. Geruch. Wird in Trient benutzt. |
| Hanfnesselöl. (*Galeopsis tetrahit, Gal. grandiflora*). | — | — | Sehr süſs von Geschmack, dem Haselnuſsöl ähnlich. | — | — | — | — | Speiseöl, Brennöl, in der Umgegend von Bouillon, z. Glaserkitt gebraucht. |
| Erdmandelöl. (*Cyperus esculenta*); aus der Wurzel. | — | — | Riecht ähnlich wie Haselnuſsöl, schmekt schwach kampherartig, setzt etwas Talg ab. | 0,9180 | — | — | [4 Tropfen.] Sehr leicht in Aether. | Giebt eine gute Seife. |
| Oel aus der Nuſs von *Canarium commune*, auf den Molucken. | — | — | Farbl., riecht nicht unangenehm, schmeckt süſslich, wird nicht schnell ranzig. | — | Ziemlich dünnflüssig. | — | — | — — |
| Bilsensaamenöl. (*Hyoscyamus niger*). | — | — | Farblos, klar, von mildem Geschmack. | 0,913 | Ziemlich dünnfl. | — | In Aether leicht, in 60 Th. Alk. löslich. | — — |
| Crotonöl. (*Croton Tiglium*). | — | — | Hellgelb, riecht unangenehm, schmeckt ranzig, ölig, dann brennend. | — | Dickfl. | — | In Aether leicht, in Alkohol ziemlich löslich. | Purgirt äuſserst heftig. |
| Purgirnuſsöl. (*Ol. cicinum.*) (*Jatropha Curcas*). Südamerika. | — | — | Farblos, geruchl., fast geschmacklos, hintendrein sehr scharf. | — | — | Einige Grade unter 0. | Sehr wenig in heiſsem Alkohol löslich. | — — |
| Purgirkörneröl. (*Euphorbia Lathyris*). | 30 | — | Blaſsgelb. | 0,9201 | — | — 11,25 | — | Brennöl. |
| Oel aus den Roſskastanien. (*Aesculus Hippocastanum*). | — | — | Goldgelb, rübenartig riechend und schmeckend. | 0,927 | — | + 1,25 | — | Gutes Brennöl, leicht verseifbar. |
| Saffloröl, *huile de carthame, safflower oil.* (*Carthamus tinctorius*). Saamen. | — | 18 bis 20 Pfd. | Blaſsgelb. | — | — | — | — | Speiseöl, Brennöl, in Egypten. |
| Distelsaamenöl. (*Onopordon Acanthium*). | 25 | — | Gelb. | — | — | — | — | Gutes Brennöl. |
| Kümmel-, Anis-, Fenchelöl. (*Carum Carvi, Cuminum Cyminum, Anisum vulgare, Anethum Foeniculum*). | — | — | Gelblich, gewürzhaft schmeckend. | — | — | — | — | — — |
| Sesamöl. (*Sesamum orientale*); auf Ceylan, Malabar, Egypten, Carolina. | 23 | — | Frisch geschlagen scharf, abgelagert mild von Geschmack. | — | — | — | — | Speiseöl, Brennöl. |

reich, und von Florenz gewonnen wird, hält man für das beste; es kommt in Glasflaschen in den Handel, und wird aus vollkommen reifen, unverletzten Ol. ohne Kerne kalt geprefst. Auf dieses folgen die feinen sogenannten Provenceröle, weifs und gelb, aus Genua, Lucca, dann das Puglische, aus Malaga, Majorka etc. Die Farbe des O. ist von der Reife bedingt, von ganz reifen, weder unreifen, noch überreifen Früchten sieht das zuerst geprefste O. grünlich aus, das darauf folgende, mit Hülfe von warmen Wasser erhaltne gelblich, das schönste blafs strohgelb; läfst man aber die Ol. an den Bäumen bis März hängen, so werden sie gleichsam gebleicht, und geben ein farbloses O. *(bianco naturale)*, ein halbfeines, da die Ol. durch das Ueberreifwerden an Güte etwas verloren haben. Um gelbes O. künstlich zu bleichen, giefst man es in gläserne Flaschen, und setzt diese im Frühjahr an die Sonne. Beim Einkauf von Ol.öl wird besonders auf Geruch und Geschmack, Farbe, Klarheit gesehen, ein dunkelgrünes, trübes, dickes, widrig riechendes und schmeckendes ist nur zur Seifsiederei anwendbar.

Verbrauch des Ol.öls, als Speiseöl, Brennöl, zur Seifsiederei, Oelseife, marseiller, spanische, venetianische Seife, zum Einfetten der Wolle zum Behuf des Verspinnens, für die Türkischrothfärbereien, als Reibung verminderndes Mittel, in der Medicin etc. Man hat viele Versuche angestellt, das Ol.öl durch inländische Saamenöle, oder durch gereinigten Thran behufs der Wollspinnereien zu ersetzen, allein bei den feinern Wollen, und selbst den Mittelsorten, mit keinem günstigen Erfolg, weil jene die W.fasern verschmieren, schmutzig bräunlich färben, und dem Verspinnen Hindernisse in den Weg legen. Das in den W.spinnereien bei uns gebrauchte Ol.öl ist meist puglisches oder spanisches.

An Baumöl, Hanföl wurden in den preufs. Staat eingeführt:

| 1828. | 29. | 30. | 31. |
|---|---|---|---|
| 127160 | 123518 | 200428 | 209104 Centner. |

An Baumöl, welches an der Grenze mit Terpenthinöl versetzt wurde, zum Behuf technischer Anwendung:

| 1828. | 29. | 30. | 31. |
|---|---|---|---|
| 22031 | 17961 | 24360 | 7254 Centner. |

Von den 22031 C. im Jahr 1828 gingen mehr als $\frac{10}{11}$ nach Elberfeld und Umgegend zum Gebrauch für die Türkischrothfärbereien.

Das Ol.öl wird nicht selten mit wohlfeilern Saamenölen verfälscht, als in Frankreich mit Kohlsaat- und Mohnöl. Um eine solche Verfälschung zu entdecken, braucht man nur das O. in einer Flasche zu schütteln; ist es mit Mohnöl verfälscht, so setzt sich ein aus Luftblasen bestehender Schaum ab. *Poutet* rieth eine Auflösung von Quecksilber in gleichen Theilen Salpeters. von 30°

*B.* zu fertigen, die Flüssigkeit von dem krystallisirten Salz abzugiefsen, mit dem 12fachen Gewicht Ol.öl zu mischen und umzuschütteln. Es gerinnt dann das O. nach ungefähr 2 Stunden, und wird bald ganz steif, während die Saamenöle fast ganz flüssig bleiben; bei einem Zusatz von $\frac{1}{26}$ Mohnöl wird das Ol.öl weniger fest, bei $\frac{1}{10}$ wird es blos dick, nicht fest. Neuere Versuche von *Boudet* lehren, dafs diese Wirkung nicht vom Quecksilberoxyd oder Oxydul abhängt, sondern von der salpetrigen Salpeters., was bereits früher schon von *Binder* war bemerkt worden. 100 Gran Ol.öl werden von $\frac{1}{33}$ wasserleerer salpetriger Salpeters. nach 70 Minuten, von $\frac{1}{200}$ nach 7 Stunden zum Erstarren gebracht. Zum Gebrauch wird die salpetrige Salpeters. mit dem dreifachen Gewicht Salpeters. von 38° *B.* vermischt, und mit solcher Säure sind auch die in vorstehender Tabelle angegebnen Versuche gemacht worden. Mischt man dem Ol.öl Mohnöl zu, so kann man mit diesem Prüfungsmittel an der verspätigten Erstarrung einen Mafsstab der Verfälschung haben; durch $\frac{1}{100}$ Mohnöl wird die Erstarrung um 40, bei $\frac{1}{20}$ um 90 Minuten, bei $\frac{1}{10}$ um noch viel längere Zeit verspätigt, wenn man 3$\frac{0}{0}$ jenes Gemisches zusetzt und umschüttelt, bis beim Umkehren des Gefäfses nicht mehr eine Aenderung des Flüssigkeitsspiegels eintritt.

*Poutet* in D. p. J. Bd. 1. S. 257. — *Boudet* in S. J. d. Ch. Bd. 6. S. 186. — *Rousseau* lehrte mittelst der Voltaschen Elektricität und der Magnetnadel die Reinheit des Ol.öls zu prüfen; da nämlich unter allen O. aus dem Pflanzen- und Thierreich das Ol.öl allein die Eigenschaft besitzt, die Elektricität wenig zu leiten, so wird, wenn man die Kette mit demselben schliefst, die Magnetnadel wohl an 700mal langsamer schwingen. Setzt man aber nur 2$\frac{0}{0}$ Mohn-, Bucheckeröl zu, so wird die Geschwindigkeit der oscillirenden Nadel mindestens 4mal gröfser. Praktisch können wir diese Methode nicht nennen. D. p. J. Bd. 13. S. 220. Bd. 14. S. 360. Er nannte seinen Apparat Diagometer.

Das allerreinste, beste Ol.öl gebrauchen die Uhrmacher zum Oelgeben für die Zapfen der Getriebe; dafs es hiezu aber mit der gröfsten Sorgfalt gewonnen, geklärt und aufbewahrt werden müsse, leuchtet von selbst ein. Allein alles käufliche gereinigte Ol.öl ist für gute Uhren unbrauchbar, und ein gutes nur an Ort und Stelle aus selbst gesammelten Ol. zu beschaffen. *Laresche* giebt dazu Anleitung; man schält die völlig reif gepflückten Ol., schneidet den Kern aus, zerstampft das Fleisch und prefst, filtrirt das O. durch Baumwolle, giefst es nach vier Wochen klar ab, und filtrirt durch einen Becher aus Lindenholz. Allein auch das vortrefflichste O. wird mit der Zeit durch den Einflufs der Luft, der Contactelektricität, durch Berührung ungleichartiger Metalle, Stahl und Messing, hervorgerufen oxydirt, entmischt, verdickt, indem sich Fettsäuren bilden, welche das Messing angreifen. Man hat vielerlei

Reinigungsverfahren für O.öl vorgeschlagen und geprüft, allein keins hat zum erwünschten Ziel geführt. *Chevreul* lehrte aus dem feinsten Ol.öl den Oelstoff mittelst Alkohol ausziehen, allein durch die nöthige Behandlung in der Wärme, beim Zutritt der Luft, selbst wenn das Verdunsten des letztern unter der Glocke der Luftpumpe verrichtet würde, tritt leicht eine Zersetzung ein, und so gereinigtes O. möchte sich wohl nicht vorzüglicher erweisen, als gutes abgelagertes Ol.öl, wenigstens haben angestellte Versuche mir kein günstiges Resultat geliefert.

*Laresche* in D. p. J. Bd. 29. S. 126. — S. J. Bd. 24. S. 424. — D. p. J. Bd. 8. S. 387. — *Maurin* im B. K. u. Gbl. 1823. S. 99. — *Wilkinson*'s Oelreinigung, D. p. J. Bd. 40. S. 207. erscheint wenig brauchbar wegen der dabei angewendeten höhern Temperatur. Gewöhnlich läfst man feinstes Ol.öl durch Absetzen von Talgstoff bei einer Temperatur einige Grade über 0° sich selbst reinigen, schüttet dann das klar gebliebne O. ab, und wiederholt dieses Verfahren.

Zu Rüböl. Das Rübsaamenöl wird bei uns als Brennöl theils nicht raffinirt, theils raffinirt gebraucht; über die Raffination desselben ist Seite 398. das Nähere gelehrt worden. Nicht selten wird es mit Hanföl, wenn letzteres wohlfeiler ist als ersteres, verfälscht; dies ist in Bezug auf die Anwendung des Rüböls als Brennmaterial ein Nachtheil, eben so auch wenn man R. zum Einfetten der Wolle für ordinäre W.gespinnste anwendet; die W. wird nämlich durch das Hanföl verschmiert, die Fasern kleben zusammen, und lassen sich nicht gehörig trennen. Man erkennt eine solche Verfälschung theils durch den Geschmack, theils auch durch die Eigenschaft des Hanföls zu trocknen, man streicht das O. dünn auf eine Fläche und beobachtet, ob es dick wird, trocknet, oder nicht.

Ueber Hartriegelöl siehe D. p. J. Bd. 16. S. 134. — Ueber Buchekeröl, *Hill* in *Gill technolog. reposit.* Vol. 1. p. 274. — *Cartis* O. aus Mais, D. p. J. Bd. 48. S. 158. — Distelsaamenöl, das. Bd. 49. S. 239.

*b*) Aus dem Thierreich.

Eieröl, *Huile d'oeufs*, *Oil of eggs*, erhält man durchs Auspressen der Dotter hart gekochter Eier bei gelinder Erwärmung; man soll aus den Dottern von 10 Eiern 1 Unze O. gewinnen, oder nach *Planche* $\frac{1}{8}$ des Gewichts des Eigelbs. Nach einer andern Verfahrungsart wird das hart gekochte Eidotter mit Wasser angerührt und mit Aether ausgezogen. Es ist dickflüssig, röthlichgelb, (gelb durch Ausziehung mit Aether), fast geschmacklos, von eigenthümlichem Geruch, wird sehr leicht ranzig, setzt bei 12° Talgst. ab, und gesteht in der Kälte. Es ist verseifbar, wird in der Medicin gebraucht. — In Guyana bereitet man aus Schildkröteneiern ein Eieröl, welches zum Gebrauch bei der Bereitung von Speisen dient. — Ameisenöl, durch Auspressen der Ameisen, oder des Rückstands bei der Bereitung der Ameisensäure. Röthlichbraun, durch-

sichtig, von unangenehmen Geruch, der sich jedoch nach einiger Zeit verliert, erstarrt leicht, läfst sich verseifen.

Maikäferöl, erhält man durchs Ausbraten, indem man M. in Töpfe thut, ein Drahtgitter überdeckt, die Töpfe dann umgekehrt über in die Erde eingegrabne Auffangegefäfse stellt, und mit Feuer umlegt. Man fertigt besonders in Ungarn solches O. und gebraucht es als Wagenschmiere. 8 Mafs Maikäfer geben 3 M. O.

Klauenfett, *Huile de pied de boeuf*, *Neats-feet oil*, wird das O. genannt, welches aus frischen Ochsenfüfsen (Hammelfüfsen), nachdem das Horn abgeschlagen worden, dargestellt wird. Zum Gebrauch für Uhrmacher wird das O. also gewonnen: man reinigt den Knochen sorgfältig, schlägt ihn auf, legt ihn in eine Schüssel, und stellt diese wohl bedeckt auf einen Stubenofen. Das bei gelinder Wärme abgeflofsne blafsgelbe O. wird gesammelt, in Flaschen kühl gestellt, geklärt, wobei sich ein wenig Talgst. abscheidet, und in kleinen wohl verschlofsnen Gläschen aufbewahrt. Dieses O. wird nicht leicht ranzig, verdickt sich in Uhren ziemlich langsam, und ist unstreitig besser, als alles gewöhnliche Ol.öl für Uhrmacher. Für gröfsere Maschinen stellt man das Klauenfett durchs Auskochen mit Wasser dar, und läfst es dann sich klären, giefst es vom Bodensatz ab, so lange sich noch Talgst. abscheidet. Es ist gelblich, geruch- und geschmacklos, dient nicht allein als Mittel die Reibung der Maschinentheile zu verhindern, sondern auch zu Backwerk in Frankreich.

Wallrathöl, *Huile de blanc de baleine*, *Spermaceti-oil*, wird beim Reinigen des rohen Wallraths gewonnen (siehe bei diesem weiter unten), ist zu einem kleinen Antheil im gereinigten Wallrath enthalten, und kann durch Alkohol ausgezogen werden. Es ist gelb, riecht eigenthümlich, brennt gut in Lampen, wird in England sehr häufig gebrannt, verdickt sich nicht, löst sich in Weing. von 0,82 ziemlich leicht auf, enthält etwas W.fett, wird schwierig verseift; man gebraucht es auch zum Einfetten der Wolle.

*Mofs* Verf. W.öl zu reinigen, D. p. J. Bd. 50. S. 400.

Fischthran, *Huile de poisson*, *Fish-oil*, *Blubber*, aus dem Speck der grofsen Seethiere, Wallfische, Seehunde (Robben) u. a. m., selbst unter Umständen von Heringen dargestellt (vergl. Seite 391.), ist in seinen Eigenschaften variirend, je nach dem er vom Speck der Robben, wie z. B. der viel gebrauchte Südseethran, oder vom Wallfischspeck etc. gewonnen wurde, auch wohl nach der Bereitungsweise; spezif. Gewicht eines von *Chevreul* untersuchten 0,927 bei 20°, er setzte bei 0° etwas Fett ab, löste sich in 82$\frac{0}{0}$ Weing. von 0,795 bei 70° auf, enthielt Oelst., Talgst., Delphinfett, war leicht verseifbar. — Wallfischthran, *Huile de baleine, Whale-oil*, bräunlich, durchsichtig, nicht besonders dickflüssig, riecht we-

niger übel, als die folgenden, die durch Gährung des Specks gewonnen werden, setzt mit verdünnter Schwefels. gekocht braune Flocken ab. — Seekalbthran, *Seal-oil*, blafsbraun, dünnflüssiger als voriger, durchsichtig, setzt mit verdünnter Schwefels. gekocht allmälig einen Bodensatz ab. — Seehundsthran, *Dogfish-oil*, dunkelbraun, dicker als beide vorstehenden, riecht unerträglich. — Heringsthran, *Huile de hareng*. Man kocht Heringe mit Wasser unter stetem Umrühren, bis Alles zerkocht ist; dann läfst man kaltes W. hinzu, worauf der Thran sich abscheidet. Nachdem er durch Ablagern sich geklärt, wird er filtrirt und auf Gebinde gezogen. Man fertigt ihn besonders in Schweden.

Leberthran, *Huile de morue*, *Cod-oil*, aus den Lebern der Stockfische besonders auf Bergen (Helgoland) bereitet. Man unterscheidet blanken und braunen. *a*) Der blanke, durch freiwilliges Ausbraten des Fetts an der Sonne erhalten, sieht wie Mohnöl aus, blafsgelb, bei durchgehendem Licht grün, schmeckt süfslich, fettig, reagirt schwach sauer, spezif. Gewicht 0,928 bei 15° (0,945), setzt bei — 16° eine weifse Fettmasse ab, löst sich in Aether in jedem Verhältnifs auf, in 22 Theilen heifsem Weing. von 0,825. Wird als Heilmittel gebraucht. *b*) Der braune, durchs Ausbraten über Feuer bereitet, ist dickflüssiger, stinkt arg, schmeckt stechend, bitter, reagirt sauer, löst sich in heifsem Weing. sehr leicht auf. — Durchs Faulen bereiteter setzt beim Kochen mit Wasser Flocken ab, noch mehr beim Behandeln mit verdünnter Schwefels., welche sich in Thran, Terpenthinöl, Weing. auflösen, und Fett mit Gallenstoff zu sein scheinen; spezif. Gewicht 0,92. Der Leberthran giebt beim Verseifen viel Oelsäure, wenig Margarins., vom gelben 12,5, vom braunen 5,5%.

Thran vom Meerschwein, *Huile de marsouin*, (*Delphinus Phocaena)*, durchs Ausschmelzen mit W. im Wasserbad bei 60° erhalten; blafsgelb, riecht nach Sardellen, verliert aber diesen Geruch an Luft und Licht, wird braun, dann fast farblos, reagirt darauf sauer, spezif. Gewicht 0,937 bei 16°. Er besteht aus Delphinfett, Oelst. und Talgst., wird durch ätzende Alkalien in weiche Seife verwandelt, die sich in W. löst; löst sich in 5 Theilen kochendem Weing. von 0,82. — Thran vom Delphin, *Huile de dauphin*, *(Delphinus globiceps)*, wie voriges erhalten; blafsgelb, riecht thranig, spezif. Gewicht 0,918 bei 20°, besteht aus Wallrathfett, Delphinf., Oelst., Talgst., pomeranzengelbem Farbst., Riechst., setzt bei + 5°, dann noch bei — 3° Wallrathfett in Krystallen ab, liefert beim Verseifen eine weiche Seife, welche viel Delphins. enthält, löst sich in weniger als gleichen Theilen heifsem Weingeist von 0,812 auf.

Man verwendet die Thransorten, je nach ihrer Beschaffenheit,

Geruch, Farbe, Klarheit, Preis, theils als Brennmaterial in Lampen, theils in der Lohgerberei zum Einfetten des Leders, in der Sämischgerberei, zum Schmieren von Sielenzeug, Kutschenverdecken, Lederzeug, Stiefeln etc., theils als Radschmiere, in der Seifsiederei zur Darstellung von grüner (schwarzer) Seife, und hiezu besonders Südseethran, welcher über Bremen in den deutschen Handel kommt, weil derselbe nicht stinkt, wie der Thran von Grönland, Bergen, der Leberthran.

Thraneinfuhr im preufsischen Staat: 1828. 50541 Centner; 29. 70375; 30. 85384; 31. 69913. — Ersatzmittel d. Thr., *Pont* im J. d. p. I. Bd. 5. S. 390.

---

## II. Fettarten, Butter.

### *a*) Aus dem Pflanzenreich.

Cocosnufsöl, *Beurre de coco*, *Cocoanut-oil*, aus dem öligen Kern der Cocosnüsse, (*Cocos nucifera*, *C. butyracea*), welche in Hindostan wachsen, durchs Auspressen und Auskochen mit Wasser erhalten. Es ist weifs, von der Konsistenz des Schweinfetts, schmilzt bei einige 20°, schmeckt mild, süfs, gesteht bei 18°, löst sich etwas weniger leicht in Alkohol auf als Palmöl, leichter als Galambutter, giebt mit Aetznatron eine weifse, harte Seife, läfst sich mit Kali schwerer verseifen. Man hat dieses Oel theils zum Seifesieden, theils kalt geprefst zu Lichten, das Schlechtere zur Darstellung von Oelgas angewendet.

Palmöl, *Huile de palme*, *Palm-oil* (nicht zu verwechseln mit Ricinusöl, welches *Oleum Palmae Christi* heifst), aus der Frucht der *Avoira Elais* in Guinea und Guyana durch Auspressen und Auskochen erhalten, besitzt eine pomeranzengelbe Farbe und einen Veilchengeruch, welcher sich mit dem Alter verliert, so wie auch die Farbe verblafst, schmeckt mild, ist leichter als Wasser, schmilzt bei 29°, wird an der Luft leicht ranzig und gebleicht, löst sich in kaltem Alkohol von 0,82 wenig, viel leichter in kochendem, in Aether in jedem Verhältnifs, besteht aus 69 Oelst. und 31 Talgst. einem pomeranzenfarbnen Farbst. Palmöl giebt mit Kali eine weiche, mit Natron eine harte Seife, Palmseife, *palm soap*, welche eine gelbe Farbe besitzt, aus gebleichtem O. aber farblos ist. Man gebraucht es aufserdem zum Brennen in Lampen, das schlechte zur Gewinnung von O.gas.

Man hat das P.öl im Grofsen auf verschiedne Weise gebleicht. Salpeters. mit geschmolznem P. vermischt bleicht und härtet dasselbe, allein mit Alkalien verseift tritt die vorige Farbe wieder hervor; ähnlich verhält sich Königswasser. Läfst man aber die Chlorentwickelung aus einem chlorigs. Salz oder Kochsalz, Braun-

stein und Schwefels. im geschmolznen O. selbst stattfinden, so ist die Bleichung weit wirksamer. Conc. Schwefels. zu 4$\frac{0}{0}$ angewendet bildet mit dem Farbst. eine kohlig-harzige Verbindung, die sich aus dem O. absondert. Mittelst Schwefels. und Braunstein, folglich durch das beim Erhitzen sich entwickelnde Sauerstoffgas, kann man P. gleichfalls bleichen. In höherer Temperatur wird P. völlig gebleicht, ohne dafs die Farbe wiederkehrt, und das O. dadurch selbst angegriffen würde; der Gewichtsverlust, welcher dabei stattfindet, ist ganz unbedeutend. Auch am Licht wird der Farbst. zerstört, bringt man nämlich P. in dünnen Schichten im Sommer an die Sonne, so wird es nach kurzer Zeit mehr und mehr farblos, und giebt auch farblose Seife.

*Zier* über das P. und das Bleichen desselben, in E. J. Bd. 14. S. 41. — *Lampadius* desgl. das. S. 314, 455. — *Michaëlis* das. Bd. 17. S. 218. — P. zu bleichen mit Ammoniak, D. p. J. Bd. 53. S. 396.

Galambutter, *Beurre de galam*, *G. butter*, hat man oft mit dem Palmöl verwechselt, sie kommt aus Afrika von einem Baum, der zu der Familie der Sapotéen gehört, hat eine röthlichweifse Farbe, ist von schmieriger Konsistenz, etwas körnig, riecht und schmeckt schwach wie Cacaobutter, schmilzt leicht, gesteht bei 21$\frac{1}{4}$°, löst sich selbst in siedendem Alkohol sehr wenig auf. — Carapaöl, aus dem öligen Kern einer Species von *Persoonia*, in Cayenne durchs Ausschmelzen in der Sonnenwärme gewonnen. Hellgelb, schmeckt bitter, verliert aber diesen Geschmack durchs Kochen mit Wasser, scheidet sich flüssig bei 18° in ein Oel und festes Fett, löst sich in Aether in jedem Verhältnifs, in Alkohol wenig auf, giebt mit Kali eine weiche, mit Natron eine harte Seife. Man benutzt es in Cayenne als Brennöl.

Lorbeeröl, (Lohröl), *Huile de laurier*, *Oil of baytree*, wird theils durchs Auspressen der frischen reifen Lorbeeren (*Laurus nobilis*) erhalten, theils durchs Auskochen mit Wasser und Abpressen. Eine hellgrüne, butterartige Fettmasse, von körniger Konsistenz, riecht wegen des enthaltnen äther. O. stark nach Lorbeeren, schmeckt fettig, bitter, aromatisch; Alkohol zieht bei der gewöhnlichen Lufttemperatur den Farbst. und das äther. Oel aus, Aether und äther. O. lösen es vollständig. — Muskatnufsbutter, *Beurre de muscade*, *Oil of mace*, in Ostindien durchs Auspressen frischer Muskatnüsse (*Myristica moschata*) erhalten, welche an 50$\frac{0}{0}$ liefern. Eine rothgelbe, butterartige Fettsubstanz, welche dunklere und hellere Streifen besitzt, von einem angenehmen starken Geruch und Geschmack nach Muskatnüssen, enthält äther. O., eine in kaltem Alkohol auflösliche weiche, röthliche, und eine nur in heifsem A. lösliche weifse, feste Fettsubstanz. — Muskatblüthenöl, Macisöl, durchs Auspressen erhalten, dick, braun, von sehr starkem Geruch. — Werden in der Medicin angewendet. — Kaffeefett, aus den Kaffeebohnen, (*Coffea arabica*), durch kalten Weing. ausgezogen, weifs, geruchlos, von fadem Geschmack, schmilzt bei 31°, und ist bei 37,5° völlig flüssig, wird leicht ranzig.

Farrnkrautwurzelöl, (*Polypodium Filix mas*), mittelst Aether dargestellt. Dunkelgrün, butterartig, spez. leichter als Wasser, riecht wie ranziges Olivenöl, schmeckt bitter, scharf, ranzig, löst sich in Aether, absol. Alkohol, Terpenthinöl. — In der Gerste ist ein grünes, gelbbraunes Fett enthalten, in Alkohol wenig löslich; im Mais goldgelb, von vanilleartigem Geruch, süfslich-balsamischem Geschmack; in Mohrrüben röthlichgelb, von Geruch und Geschmack gleich den Mohrrüben, leicht in Alkohol, Aether, Oelen löslich; in Schwämmen, Morcheln, braunroth, scharf schmeckend; in den Vanilleschoten braungelb, wie Schweinfett schmierig, mild, hinterher ranzig schmeckend, heifs übelriechend, nach dem Erkalten und längerm Aufbewahren zeigt sich der Vanillegeruch; in den Blumenblättern des Mohns, der Klatschrose etc.

*b*) Aus dem Thierreich.

Butter, *Beurre*, *Butter*, aus der Kuhmilch dargestellt. Die B. befindet sich in derselben als ein flüssiges Fett mit Wasser und den in demselben aufgelösten Bestandtheilen gemengt und wird also gewonnen. Man läfst die frisch gemolkne Milch an einem temperirten Ort ruhig stehen, wodurch sich die Fettigkeit mit etwas Milch und Käsestoff gemengt als Rahm, Sahne auf der Oberfläche abscheidet, und abgeschöpft wird. Dieser Rahm wird nun so lange in einem B.fafs mittelst eines Stempels, dessen horizontale Scheibe durchlöchert ist, geschlagen (buttern), bis sich die Fettheile mit einander vereinigt und von den wäfsrigen Theilen geschieden haben, welche man B.milch nennt; letztere enthält noch ein wenig B. durch den Käsestoff und Milchzucker in Suspension. Die frische B. wird darauf ausgewaschen, und theils ungesalzen, theils gesalzen in den Handel gebracht. Läfst man dieselbe bei gelinder Wärme schmelzen, schöpft die geschmolzne B. ab, so erhält man sie von eingemengtem Käsestoff frei, der gar leicht das Ranzigwerden bedingt.

Die B. besitzt eine blafsgelbe Farbe, ist nach der Lufttemperatur und dem Gehalt an Talgstoff bald spröde, bald weich und schmierig, besitzt einen eigenthümlichen Geruch, welchen die der B. beigemischten flüchtigen Fettsäuren bedingen, weshalb auch frische B. Lackmuspapier röthet. *Braconnot* fand die B. in den Vogesen im Sommer aus 60 Theilen Oelfett (Oelst., B.fett, freien Fetts.) und 40 Talgst., im Winter aber aus 35 Oelfett und 65 Talgst. bestehend, erstere gelb, letztere mehr weifs aussehend. Ueberhaupt ist die B. nach der Raçe, dem Alter der Kühe, dem Futter, Klima, Jahreszeit in Farbe, Konsistenz, Geruch und Geschmack verschieden. B. schmilzt bei 60 bis 66°, und erstarrt beim raschen Erkalten gänzlich, läfst man sie aber langsam kalt werden, und längere Zeit bei 17° stehen, so scheidet sich viel Talgst. in weifsen Krümchen aus. Nach *Chevreul* besteht dieselbe aus Oelst., B.fett, Talgst., pomeranzenfarbnen Farbst., freier Butter-, Ziegen-, Bocksäure,

säure, sie löst sich in kaltem Alkohol fast gar nicht, in 28 Theilen kochendem von 0,82; sie wird durch Alkalien leicht verseift, die Kaliseife ist schmierig, die Natronseife wird hart, allein sie besitzt wegen der flüchtigen Fetts., die sich durchs Verseifen in gröſserer Menge erzeugen, einen unangenehmen Geruch. Nach *Bérard* besteht die B. aus 65,6 Kohlenst., 17,6 Wasserst., 16,8 Sauerst. (?).

*Macaire* über die B., deren Gewinnung, in E. J. Bd. 8. S. 287. — Man hat vorgeschlagen, ranzige B. durch Chlorkalk zu verbessern, allein, wenn auch dadurch der ranzige Geruch aufgehoben wird, so wird die B. theilweis verseift! D. p. J. Bd. 41. S. 60. — *Gaultier* Verf. B. zu reinigen etc., Br. d'i. T. 15. p. 203.

Schweinfett, *Graisse de porc*, *Axonge, Sain-doux*, *Hog fat;* man schmelzt dasselbe mit Wasser aus dem Schmeer, *panne*, aus, wobei Grieben zurückbleiben, zusammengeschrumpftes, mit Fett getränktes, durch die Wärme etwas gebräuntes Zellgewebe. Es ist weiſs, fast geruchlos, riecht aber geschmolzen stark, schmeckt mild, fettig, spezif. Gewicht bei 15° 0,938, schmilzt bei 27°, besteht aus 62 Theilen Oelst., 38 Th. Talgst., einem nach Galle riechenden gelbfärbenden Stoff; die Grundbestandtheile sind: 79,098 Kohlenst., 11,146 Wasserst., 9,756 Sauerst. *Chevreul.* Es wird leicht ranzig, giebt gute Seifen, 100 Theile desselben geben 95 Th. Fetts., 8,4 Oelsüſs; 3 Pfd. geben 5 Pfd. trockne Seife. — Gebrauch: theils als Speisefett, in der Seifesiederei, zum Einschmieren von Leder, zu Salben, zu Pommaden etc. — Pferdefett, *Graisse de cheval*, *Horse fat*, gelblichweiſs, wenig riechend, fängt bei 30° an zu schmelzen, ist bei 47,5° ganz flüssig, gesteht bei 26°, liefert harte Seife. — Kammfett (vom Hals), schön weiſs, fester als Schweinfett, fängt bei 32° an zu schmelzen, ist bei 61° ganz flüssig, erstarrt bei 28,75°; die mit Natron bereitete Seife ist weich, gelblich. Man gebraucht das letztere in der Seifesiederei, zum Einfetten von Leder. — Gänsefett, sehr weich, schmierig, bei der mittlern Temperatur der Luft halbflüssig, etwas gelblich gefärbt, von eigenthümlichem Geruch und Geschmack, enthält 68 Oelst. und 32 Talgst., erster ist etwas gelblich, besitzt den eignen Geruch des Fetts; 100 Theile geben beim Verseifen 94,4 Fetts. und 8,2 Oelsüſs.

Menschenfett von den Nieren, gelblich, geruchlos, gesteht bei 17°, löst sich in 40 Theilen Weing. von 0,82, besteht aus gelbem Oelst., weiſsem Talgst., gelbem Farbst., welcher wie Galle riecht; giebt beim Verseifen Oels. und Margarins., keine Talgs.

---

## III. Talgarten.

### *a*) Aus dem Pflanzenreich.

**Cacaobutter**, *Beurre de Cacao*, *Cacaonut-oil*, aus den Kernen (Bohnen) der Frucht von *Theobroma Cacao*, eines Baums in Mittel- und Südamerika, den westindischen Inseln, der Insel Bourbon; die Früchte von der Gestalt der Melonen enthalten 20 bis 30, auch wohl 40 bis 50 Kerne. Dieselben sind in der Form Oliven ähnlich, mit einer dünnen Schale umgeben, welche, wenn die Frucht reif, lebhaft roth, wenn sie unreif, röthlichweifs, oder grau aussieht; der ölige Kern ist braunroth von Farbe, und läfst sich in unregelmäfsige, durch dünne weifse Häutchen getrennte Lappen theilen. Die Frucht wird zerstampft, die Kerne herausgenommen und einige Zeit der Gährung überlassen; man läfst sie dann trocknen, oder gräbt sie auch wohl in die Erde ein, *terrage*, damit sie ihre Schärfe verlieren.

Man unterscheidet im Handel verschiedne Sorten Cacao, welche in der Gröfse, der Farbe, dem Geschmack abweichen. Diese sind 1) Guatimala (*de Soconusco*); 2) Columbia, Maracaibo, Guayaquil, St. Martha (oder Ocana), Caraccas, Demerari, Berbice, Surinam, Cayenne etc.; 3) Brasilien, Para, Maranhao, Bahia; 4) Antillen und westindische Inseln (*Cacao des îles*), Cuba, St. Domingo, Jamaika, St. Croix, Martinique, Guadeloupe, St. Lucie, Trinidad; 5) Afrika, Bourbon.

Man schätzt den Caraccas-Cacao, aus der Provinz Nikaragua, der in gröfsern und kleinern Bohnen vorkommt, und gebraucht ihn zu den bessern Sorten Chocolade, weil er einen feinen, angenehmen Geschmack besitzt; der von den westindischen Inseln ist kleiner, bitterer, aber reicher an Fett, mehr roth gefärbt; beide Sorten wendet man meistens zusammen an. Nach von *Lampadius* angestellten Versuchen enthält der C.kern (Martinique) 53,10 Fett, 16,70 eiweifsartiges C.braun, 10,91 Stärkemehl, 7,75 Schleim, 2,01 C.roth, 0,90 Faserst., 5,20 Wasser, flüchtigen Riechstoff.

Folgende Sorten enthielten:

| | Schalen. | Kerne. | Fett. | | Schalen. | Kerne. | Fett. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Martinique | 11,3 | 88,7 | 53,5 | Trinidad | 14,1 | 85,9 | 51,5 |
| Surinam... | 16,5 | 83,5 | 53,0 | Caraccas | 15,3 | 85,7 | 56,2 |
| Cayenne... | 12,0 | 88,0 | 55,1 | Maranhao | 11,2 | 88,8 | 49,7 |

Nur die Martinique-Bohnen zeigten einen Gehalt an rothem Farbstoff. *Lampadius* in E. J. Bd. 2. S. 137, 518.

Es wird jetzt bei dem grofsen Verbrauch der C.bohnen behufs der Chocoladefabrikation viel C.butter bei der Darstellung von sogenannter Gesundheitschocolade aus entfetteten Bohnen, gewonnen, woher es kommt, dafs der Preis derselben gegen früher sehr beträchtlich gesunken. Man stellt die C.butter theils nach vorhergehendem Erwärmen mit W.dampf oder siedendem W., theils nach vorhergehendem Rösten durchs Auspressen dar, und gewinnt, nach

der Beschaffenheit der angewendeten Sorte C., mehr oder weniger. Sie besitzt eine sehr blafsgelbe Farbe, riecht angenehm, gewürzig, schmeckt mild; die durchs Auskochen bereitete wird langsam ranzig, nicht so die durchs Behandeln mit Dampf gewonnene; spezif. Gewicht 0,91 (0,891). Sie schmilzt bei 50°, erstarrt bei 21°, löst sich in Aether und Terpenthinöl, in warmen Weing. von 0,82 wenig auf, wird in der Medicin gebraucht, und macht einen Hauptbestandtheil der Chocolade aus. Man verfälscht die C.butter mit Rindstalg, wodurch sie mehr weifs und leicht ranzig wird.

Die Anfertigung und der Gebrauch der Chocolade stammt aus Mexiko, die Spanier fanden, als sie diesen Staat eroberten, den Gebrauch dieses Nahrungsmittels bei den Eingebornen vor, welche seit undenklichen Zeiten im Besitz desselben gewesen. Nach und nach hat der Geschmack der Europäer für dieses Getränk so zugenommen, dafs die Anfertigung der Ch. in einem immer noch steigenden Verhältnifs statt findet. Man befolgt verschiedne Verfahrungsweisen: in Spanien röstet man den C. gelind, setzt sehr wenig Zucker zu, dagegen viel Gewürz; in Italien röstet man den C. stark, fast bis zum Bitterschmecken, reibt ihn dann sehr fein, setzt sehr wenig Zucker zu, und als Gewürz hauptsächlich nur Zimmt. — Je nach der Qualität der Ch., die man darstellen will, wählt man die Sorten des C. aus, gewöhnlich mengt man Caraccas mit Martinique, Maranhao, Surinam, je mehr des erstern, desto feiner ist der Geschmack. Die Bohnen werden in eisernen Trommeln über gelindem Feuer, ähnlich wie Kaffee, geröstet, damit theils die Wäfsrigkeit, welche die Bohnen enthalten, dadurch auch der dumpfige Geruch entfernt, theils die Schalen so mürbe werden, dafs sie sich dann zerbrechen lassen. Ist unter öfterm Wenden der Bohnen in den Trommeln dieser Zeitpunkt gekommen, wovon man sich durch genommene Proben überzeugen mufs, so werden die C.bohnen ausgeschüttet, etwas gekühlt, dann mittelst zweier hölzerner Walzen, welche mit stumpfen Stiften versehen sind, zwischen welchen man dieselben durchlaufen läfst, entschält, und um die kleinen Schalen, Häutchen zu entfernen, durch einen Durchwurf gereinigt, auch auf groben Sieben ausgesiebt.

Die so von den Schalen befreiten öligen Kerne werden nun mit Hülfe der Wärme zu einem Teig gerieben, theils in eisernen flachen Kesseln oder Mörsern über Feuer, bei 50 bis 60°, mittelst einer eisernen Reibekeule, oder in mit Dampf geheitzten eisernen Reibekesseln durch einen von einer Dampfmaschine bewegten Reibeapparat. Ist die Masse nach einiger Zeit hinlänglich weich und dickflüssig geworden, so setzt man den gepulverten Zucker in getheilten Mengen hinzu, zuletzt das fein gepulverte Gewürz. Man pflegt in Frankreich und auch in Deutschland den im Mörser be-

reiteten Teig zuletzt noch auf einem angewärmten Reibstein (Granit, Porphyr) mittelst einer eisernen Walze möglichst fein zu reiben. Endlich bringt man denselben abgewogen in blanke Formen aus Weifsblech, die man ausschlägt, damit sich die Masse zu einer gleichmäfsigen Dicke in denselben ausbreite; nach dem langsamen Erkalten, wobei sich die Ch. zusammenzieht, löst sich die Form leicht von der Masse.

Man hat verschiedne Maschinen, Apparate zur Chokoladebereitung, siehe das D. t. Tom. 5. p. 243. Artikel „Chocolat" (*Prechtl's* Encyklopädie Bd. 3. S. 470.). — *Poincelet's* Maschine im B. d. l. s. d'E. 1821. p. 103. — *Lasteyrie* in D. p. J. Bd. 3. S. 175. — *Antic* im Ind. T. 8. p. 32. — Die Einfuhr an Cacao in den preufs. Staat betrug 1829 2731 Centner, 1831 4670 C.

Malabarischer Talg, *Piney-tallow*, von der *Vateria indica* auf Malabar, durchs Auskochen der Frucht erhalten. Weifsgelblich, ziemlich fest, wachsartig anzufühlen, von einem schwachen, nicht unangenehmen Geruch, spezif. Gewicht 0,9265 bei 15°, schmilzt bei 36,5°, löst sich in 50 Theilen Weing. von 0,82 unvollständig, besteht nach *Babington* aus 77 Kohlenst., 12,3 Wasserst., 10,7 Sauerst., wird zu Lichten verbraucht. — D. p. J. Bd. 19. S. 110.

*b*) Aus dem Thierreich.

Hammeltalg, *Graisse de mouton, Suif de m., Mutton suet*, durchs Ausschmelzen mit Wasser; weifs, steif, fast geruchlos, wird an der Luft durch Erzeugung von Bocksäure riechend, erstarrt nach dem Schmelzen bei 37 bis 40°, löst sich in 44 Theilen kochendem Alkohol von 0,82, besteht aus Talgst., Oelst., Bockfett, Bocks.; nach *Chevreul* aus 78,996 Kohlenst., 11,700 Wasserst., 9,304 Sauerst., wird als Speisefett, zu Lichten, zu Seife verbraucht; die verseifte Fettmasse besteht aus Talgs., wenig Oels. und Margarins.

Rindstalg, *Graisse de boeuf, Suif de b., Tallow*, gelblichweifs, von schwachem Geruch, mildem Geschmack, gesteht nach dem Schmelzen bei 39°, löst sich in 40 Theilen kochendem Weing. von 0,82, besteht aus Talg- und Oelst.; wird als Speisefett, zu Seife und Lichten, als Schmiermittel für Maschinen, zu vielerlei andern Zwecken angewendet. — Markfett, *Suif d'os, petit suif*, durchs Auskochen der Röhrenknochen erhalten; bläulich, grauweifs, nach dem Schmelzen körnig, von fadem Geruch und Geschmack, schmilzt bei 45°, besteht aus 24 Oelst., 76 Talgst., ist verseifbar, wird zur Seife, zum Einfetten gebraucht. — Hirschtalg, dem Rindstalg sehr ähnlich.

An Rindstalg wurden in dem preufs. Staat in den Jahren 1819 — 24 durchschnittlich jährlich 61463 Centner eingeführt, dagegen von 25 bis 28 durchschnittlich 39185 C.; 1829 65110 C.; 1830 63277 C.; 1831 78173 C.

Wallrath, *Blanc de baleine, Sperma ceti*, befindet sich mit W.öl verbunden in einer knöchernen Höhle auf dem Schädel des

Pottfisches, *(Physeter macrocephalus)*, und einiger andern Species, welche in der Südsee leben. Nach dem Tode des Thiers erstarrt das W., trennt sich vom Oel, wird durchs Abpressen gewonnen und durchs Behandeln mit schwacher Kalilauge vom Oel gereinigt, geschmolzen. Eine weifse, blättrige Masse, fühlt sich weich an, schmeckt mild, riecht schwach, eigenthümlich, spezif. Gewicht 0,943 bei 15°, löst sich in 28 Theilen kochenden Weing. von 0,82, sehr leicht in Aether, in fetten und äther. Oelen, besteht aus W.-fett und etwas W.öl, nach *Saussure* aus 75,474 Kohlenst, 12,795 Wasserst., 11,377 Sauerst., wird durch Alkalien nur unvollständig verseift (vergl. vorn Seite 404.). Man gebraucht es zu Lichten, welche schön hell und räthlich brennen, aus Nordamerika und England zu uns kommen, in der Medicin, zu Pommaden.

Ambra, *Ambre gris*, *Amber*, ein krankhaftes Produkt der Leber des Pottfisches, schwimmt auf dem Meer, und wird an den Küsten von Coromandel, Japan, den Molucken, Madagaskar gesammelt. Grauweifs, oft mit einem schwarzen Ueberzug, gelb und schwarz marmorirt, riecht stark, nicht unangenehm, schmeckt mild, fettig, ist leichter als Wasser, erweicht in der Hand, schmilzt bei 66°, löst sich in absolutem Alkohol und Aether leicht, auch in fetten und äther. Oelen auf, enthält 85 $\frac{0}{0}$ Ambrafett, eine wohlriechende Substanz. Man gebraucht es als Parfüm, in der Medicin. — Cochenillefett, in der Cochenille enthalten, durch Ausziehen mit Aether erhalten; perlmutterglänzende Blättchen, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 40°, löst sich in Aether und heifsem, nicht in kaltem Alkohol auf.

Bergfett, B.talg, in Schottland, Finnland, in Steinöl aufgelöst in Baiern (Quirinöl), mit Borax vermengt im Tinkal im südlichen Asien, aus letzterm durch Ausziehen mit Alkohol, aus dem Steinöl durch Destillation und Behandeln des Rückstands mit Alkohol erhalten. Weifs, geruch- und geschmacklos, fettig anzufühlen, das aus dem Steinöl ist krystallisirbar, spezif. Gewicht 0,983, schmilzt bei 47,5°, kocht bei 187,5°, löst sich in Alkohol, Aether, Terpenthin-, Steinöl, auch in heifsem Olivenöl auf, ist brennbar, aber nicht verseifbar. — Hatchettin, eine Art Bergfett in einem Eisenstein in Südwallis, gelblichweifs, perlmutterglänzend, geruchlos, Löslichkeit und Verhalten gegen Alkalien gleich wie bei vorstehendem. Wahrscheinlich sind beide mit dem Schererit nahe verwandt.

---

## IV. Wachs.

Das Wachs, *Cire*, *Wax*, reiht sich unmittelbar an die fettigen Materien, an die Talgarten an, sowohl in Beziehung auf seine nähern Bestandtheile, als auch rücksichtlich der Produkte der trocknen Destillation und Verseifung desselben. Man findet W. häufig im Pflanzenreich theils als einen Ueberzug auf Blättern, jungen Zweigen, Früchten, theils gemengt mit Weichharz, Chloro-

phyll etc. in dem grünen Absatz aus frisch geprefstem Saft der Gewächse, im Pollen, endlich in den Bienenzellen. Das W. der Bienen, so wie das von verschiednen Pflanzen gesammelte, läfst sich mit Hülfe von Alkohol in wenigstens zwei nähere Bestandtheile zerlegen, in Cerin und Myricin; aufserdem hat man auch Talgst., Harz, Farbst. etc. in gewissen W.arten entdeckt.

Das Cerin, *Cérine*, den Hauptbestandtheil der W.arten, gewinnt man durchs Ausziehen derselben mit kochendem Weinalkohol, welcher es auflöst, beim Erkalten aber fast gänzlich absetzt. Es ist weifs, von der Härte des W., spezif. Gewicht 0,969, schmilzt bei 62°, löst sich in 42 Theilen kaltem absoluten Aether, in einer geringern Menge heifsem, in 16 Th. kochendem absol. Alkohol, leicht in heifsem Terpenthinöl auf, scheidet sich aber nach dem Erkalten dieser Auflösungen zum allergröfsten Theil wieder ab. Das Cerin wird durch Kalilauge verseift, es bildet sich Margarins., wenig Oels., kein Oelsüfs, ferner eine neutrale Fettsubstanz, Cerain; bei trockner Destillation wird etwas Cerin unverändert sublimirt, es bilden sich Margarins., Essigs., erstere wird auch durch Behandlung mit Salpeters. gewonnen.

Myricin, *Myricine*, bildet den geringern Theil in den W.-arten, soll in den Hagebutten ohne Cerin sich befinden, bleibt beim Auskochen des W. mit Alkohol zurück. Es ist grauweifs, härter und spröder als W. und Cerin, spezif. Gewicht 1,0, schmilzt bei 65°, läfst sich fast vollständig sublimiren, löst sich in 200 Theilen siedendem Alkohol auf, wenig in heifsem Aether, scheidet sich aus beiden nach dem Erkalten ab, löst sich dagegen leicht in heifsem Terpenthinöl, ohne sich wieder abzuscheiden. Das Myricin wird durch Kalilauge nicht verseift, giebt bei trockner Destillation auch keine Fettsäuren, aber Essigs. und brenzliches Oel.

Cerain, *Céraine*, ein Produkt der Verseifung des Cerins, ist hart, spröde, schmilzt über 70°, löst sich in kochendem Alkohol, Aether, Terpenthinöl schwer auf, verflüchtigt sich zum Theil unverändert in der Wärme, giebt etwas brenzl. Oel, Essigs., wird durch Alkalien nicht verseift.

### Aufzählung der verschiednen Wachsarten.

Gelbes Bienenwachs, *Cire jaune (des abeilles)*, *yellow Beeswax.* Man hat lange Zeit geglaubt, dafs das Wachs von den Bienen blos ausgearbeitet würde, dafs sie den (Pollen,) Blüthenstaub der Pflanzen verzehrten und als W. wieder von sich gäben; man hat sich jedoch überzeugt, dafs wenn man die Bienen blos mit Zucker oder Honig füttert, sie dennoch eine sehr beträchtliche Menge W. erzeugen, weshalb man annehmen mufs, dafs sie das W. nicht von den Pflanzentheilen aufsammeln. Das W. ist ein wirklich secernirter Stoff, ein Produkt eines eigenthümlichen

Organs, welches an den Seiten des Hinterleibes sich befindet. Hebt man die untern Segmente des Hinterleibs der Arbeitsbienen in die Höhe, so sieht man kleine Taschen und dünne Schuppen W. zu Paaren geordnet unter jedem Segment, nicht so bei der Königin und den männlichen Bienen. Jede Biene hat 8 Taschen, der erste und letzte Ring bergen keine.

Sind die Bienen aus dem Stock getrieben, oder getödtet, so schneidet man den wächsernen Bau in Stücke, wobei Honig von selbst abfliefst, Jungfernhonig, *Miel vierge.* Darauf, wenn nichts mehr abfliefst, zerbricht man die Waben und prefst sie in einem Sack aus, um den letzten Antheil Honig zu erhalten, welcher aber dem erstern in der Güte nachsteht, W. enthält, und den angenehmen Geschmack des erstern nicht besitzt. Man schmelzt nun das W. in Kesseln, mit einem kleinen Zusatz von Wasser, wobei sich Schmutz und sonstige fremdartige Körper an dem Boden absetzen, darauf giefst man es in irdne Näpfe und läfst es in ihnen erkalten, schneidet die untere Schicht, welche die fremden Körper enthält, mit einem Messer ab, und bringt in dieser Gestalt das W. in den Handel, Wachsböden, *Cire en pains.*

Nicht selten wird es verfälscht, man schmelzt Harz, Bohnen-, Hafermehl, Kartoffelmehl, Talg zu, was sich theils durch den Geruch beim Schmelzen, den Bodensatz, theils durch Behandlung mit Weing. erkennen läfst, welcher kalt kein W., aber Harz auflöst; durch Talg wird es weicher, verliert den körnigen splittrigen Bruch, und giebt dann bei trockner Destillation unreine Benzoës. (Fettsäure). Wäscht man nämlich die Destillationsprodukte mit Wasser und setzt essigs. Bleioxyd hinzu, so fällt benzoës. Bleioxyd, was bei reinem W. der Fall nicht ist.

Man findet das W. in den Bienenstöcken nicht immer gleich gefärbt, die Waben junger Bienen sind sehr blafsgelb, fast weifs, Jungfernwachs, *Cire vierge*, die gewöhnlichen hochgelb, man hat aber auch schwarzes W. in Westindien gefunden; die gelbe Farbe rührt von einem bräunlichgelben, aromatisch riechenden, bitterlich schmeckenden Stoff her, der sich in heifsem Weing. löst, und durch Bleichen zerstört werden kann; man hat jedoch die Bemerkung gemacht, dafs das gelbe W. aus Weinbau treibenden Gegenden sich nicht an der Sonne bleichen läfst. Das gelbe W. besitzt einen angenehmen Geruch, ist bei der mittlern Temperatur nicht spröde, spezif. Gewicht 0,965, schmilzt bei 61°, löst sich nicht in kaltem, in 50 Theilen kochendem Weing. von 0,82, nicht in kaltem, in 10 Theilen kochendem Aether, in erwärmten äther. und fetten Oelen auf. — Man erhält W. aus der Moldau, Wallachei, Türkei, Krimm, Levante (Smyrna, Cypern), von den griechischen Inseln, Nordamerika; das aus der Levante und Barbarei soll

sich leicht bleichen lassen. Auch in Frankreich wird viel W. gewonnen.

Zum Behuf der Darstellung von gebleichtem W. eignet sich nicht ein jedes, man mufs daher von jedem W.boden eine kleine Probe nehmen und der Sonne aussetzen, um zu prüfen, ob es sich dazu eigne, und welche Sorte Weifswachs aus ihm zu gewinnen sei. Um das W. zu bleichen wird es vorher geschmolzen, gereinigt, gebändert, *grêler*. Man schmelzt dasselbe in einem verzinnten kupfernen Kessel, welcher in einer gewissen Höhe vom Boden einen Hahn hat, um das W. abzulassen. Man giefst etwas Wasser in den Kessel, läfst es ins Kochen kommen, trägt dann das W. stückweis hinein und rührt mit einem Rührscheit fleifsig um; ist alles dünnflüssig, so setzt man auf den Centner W. etwa $\frac{1}{4}$ Pfd. gereinigten Weinstein, oder Alaun zu, wodurch wahrscheinlich die fremdartigen Materien sich coaguliren sollen, oder durch welche man das Wasser vom W. scheiden will, rührt tüchtig durcheinander und läfst dann das W. in Ruhe. Statt das W. in Kesseln mit Wasser zu schmelzen, kann man sich auch des siedenden Wasserdampfs bedienen, welchen man in hölzerne Schmelzbottiche leitet. Auf diese Weise kann mittelst eines kleinen Dampfkessels und mehrer Schmelzbütten eine grofse Menge W. in kurzer Zeit geschmolzen werden.

*Feilberg* im Ind. T. 4. p. 140.

Darauf wird das W. durch das Rohr in ein Fafs abgelassen, in welchem es eine Zeit lang stehen bleibt, um sich zu klären. Aus diesem zapft man dann das W. in einen Blechkasten, welcher am tiefsten Punkt mehrere in eine Linie gereihte kleine Löcher hat, durch die das W. auf eine hölzerne Walze, die zum Theil in ein Gefäfs mit Wasser eintaucht, und mittelst einer Kurbel gedreht wird, in dünnen Strahlen fliefst. Das W. plattet sich ab, theils durch sein eignes Gewicht, theils dadurch, dafs die Walze unausgesetzt um die Axe gedreht wird, und bildet so ein zusammenhängendes Band, welches dünn ist, eine grofse Oberfläche hat, und dadurch vorzüglich geeignet ist gebleicht zu werden. Der Bottich, in welchem die Walze liegt, mufs einen steten Zuflufs von kaltem Wasser haben, da letzteres durch das W. warm wird.

Die W.bänder werden dann auf grofse Rahmen, auf denen Segeltuch ausgespannt ist, und welche mit Kränzen oder Einfassungen an den Seiten versehen sind, an sonnigen, gegen Staub möglichst geschützten Plätzen ausgebreitet und täglich gewendet, um der Einwirkung des Lichts und Thaues stets neue Flächen darzubieten. Bei sehr heifsen Tagen wird das W. mit Flufs- oder Regenwasser begossen. Macht die Bleichung keine weitern Fortschritte, so schmelzt man das W. um, bändert es von Neuem, und

setzt das Bleichen fort, bis man glaubt, dafs dasselbe genugsam weifs geworden; dies ist bei schönem Wetter in 3 Wochen der Fall, sonst in 4 bis 5 Wochen. Darauf schmelzt man das W. zum letzten Mal, giefst es durch ein Seidensieb auf einer benetzten Tafel in runde Scheiben, in welcher Form es in den Handel gebracht wird. Nimmt man das gebleichte W. bei Regen oder sonst feuchtem Wetter von dem Rahmen ab, so bekommt es nicht allein einen Stich ins Grauweifse, sondern man hat auch einen Verlust, weshalb man dazu schönes, trocknes Wetter auswählt. Von den Schmelzrückständen, die man umschmelzt, auspresst, erhält man beim Bleichen kein schön weifses W., es behält einen grauweifsen Stich, und wird zu mittelfeiner Waare verarbeitet; die abgeprefsten Rückstände, welche noch immer kleine Mengen W. enthalten, setzt man in Frankreich dem Ther zu, behufs des Therens des Tauwerks, um diesem mehr Elasticität zu ertheilen.

Dieses Verfahren, das W. durch Sonnenlicht und Thau zu bleichen, ist an sich, wie die Rasenbleiche bei Leinwand, Zeit raubend, vom Wetter sehr abhängig, bei feuchten, trüben Sommertagen sehr gehemmt, ferner auch grofsem Verlust unterworfen, wenn sich ein Sturmwind erhebt, die leichten W.bänder zerstreut, fortführt, oder Staub zubringt, wodurch das W. verunreinigt wird, und mit Verlust umgeschmolzen werden mufs. Es wäre daher sehr wünschenswerth, ein Verfahren zu besitzen, durch welches das Bleichen des W. schneller, sicherer und unabhängig von der Witterung, unbeschadet der Güte des W., dessen Beleuchtungsvermögens, ausgeführt werden könnte. Allein Chlorgas und chlorigs. Salze sind hiezu nicht geeignet, indem das W. dadurch spröde, brüchig wird, seine Dehnsamkeit verliert, weshalb W. dadurch nicht mit Vortheil gebleicht werden kann.

Das weifse Wachs, *Cire blanche*, *White wax*, ist in der Kälte spröde, splittrig im Bruch, durchscheinend, von geringem Geruch, spezif. Gwicht 0,966, schmilzt bei 63° (68°), besteht aus 70 Cerin, 30 Myricin und etwas Margarins., nach *Saussure* aus 81,607 Kohlenst., 13,859 Wasserst., 4,534 Sauerst., nach *Gay-Lussac* u. *Thénard* aus 81,784 Kst., 12,672 Wst., 5,544 Sst.

*Boudet* u. *Boissenot* über W., D. p. J. Bd. 23. S. 524. — *Davidson* W.bleiche mittelst chlorigs. Kalk und verdünnter Schwefels., D. p. J. Bd. 23. S. 523. Bd. 24. S. 279. — B. K. u. Gbl. 1824. S. 257. 1831. S. 682. 1832. S. 622. — Man hat auch verschiedne Mineralsäuren zu demselben Zweck empfohlen, verd. Schwefels., Salzs., am besten wirkte verd. Salpeters. und Königswasser, *Julia* in S. u. J. Bd. 4. S. 267. — *Righini* lehrt 12 Theile Wachs, 3 Th. Salpeters. mit 48 Th. Wasser ¼ Stunde lang gelind kochen zu lassen. E. J. Bd. 15. S. 236. Bd. 17. S. 218. Taugt nicht viel.

Unterwirft man W. einer trocknen Destillation, so gewinnt man, aufser den gewöhnlichen Produkten, ein Destillat, welches W.butter genannt wird; es ist anfangs flüssig, wird nach und nach dicklich. Die W.butter enthält theils unverändertes Cerin und Myricin, theils brenzliches Oel, Margarin- und Oels.; unterwirft man dieselbe der Rektifikation, so gewinnt man das brenzl. W.öl rein. Behandelt man W. mit Aetzkali- oder Natronlauge, so bildet sich leicht eine, wenn Natron angewendet wurde, harte Seife, welche margarins., ein wenig öls. Basen enthält, ferner Cerain; Ammoniakflüssigkeit giebt mit W. eine emulsionartige Flüssigkeit. Man bedient sich der W.seife theils zum Wichsen der Fufsböden, zum Uebertünchen von Wänden, zum Ueberzug von Bronzen etc. — (Ueber die Darstellung von W.lichten soll das Nöthige weiter unten angeführt werden.)

Siegelwachs, *Cire à sceller*, *soft-wax*, aus weifsem W., $\frac{1}{4}$ venet. Terpenthin, Zinnober. — Wachskitt für Säureflaschen, 1 W., $\frac{1}{12}$ Terpenthin. — Baumwachs mit Harz und Terpenthin. D. p. J. Bd. 19. S. 110. — Wachs wird zum Bohnen von Holzflächen, zu Pflastern, Salben, Ceraten etc. angewendet.

Myrikawachs, *Cire de myrica*, in Louisiana, Carolina, Pensylvanien, von den Früchten der *Myrica cerifera*, *pensylvanica*, *cordifolia*, auch am Cap der guten Hoffnung; durchs Aufbrühen der Früchte in kochendem Wasser gewonnen. Blafsgrün, durchscheinend, von splittrigem Bruch, härter als Bienenwachs, läfst sich pulvern, riecht wenig aromatisch, spezif. Gewicht 1,01, schmilzt bei (43°), 49° *Chevreul*, wird durch längeres Schmelzen härter und spröder, löst sich in 20 Theilen kochendem Alkohol, in 4 Theilen siedendem Aether, wenig in heifsem Terpenthinöl, leicht in fetten Oelen auf, besteht aus 86 Cerin, 13 Myricin, grünem Pigment; nach *Chevreul* ist es hauptsächlich Talgstoff. In Amerika wird es nur von den Sklaven benutzt, es brennt dunkel, läfst sich gut verseifen, giebt Talg-, Margarin-, Oelsäure, Oelsüfs.

Brasilianisches Wachs, von einem Baum *Carnauba* genannt. Hellgrau, geschmacklos, riecht angenehm, spezif. Gewicht 0,98, schmilzt bei 97°, gesteht zu einer schmutzig grünen brüchigen Masse, löst sich in siedendem Alkohol und Aether wenig, leichter in heifsen Oelen. Wird nicht verseift. — Palmwachs, *Cera de palma*, aus der Rinde von *Ceroxylon andicola*, einer Palme auf den höchsten Punkten der Anden, durch Abschaben und Abbrühen mit heifsem Wasser gewonnen. Blafsgelb, geruch- und geschmacklos, spröde, pulverisirbar; setzt sich aus kochendem Alkohol in seidenglänzenden Nadeln ab, Ceroxylin, schmilzt über 100°; kalter Alkohol zieht ein Harz aus. Es löst sich in 5 bis 6 Theilen kochendem Weing. von 94$\frac{0}{0}$, auch in Aether, scheint mehr harziger Natur zu sein, wird mit Talg vermischt zu Lichten verbraucht, an sich brennt es schlecht.

Wachs vom chinesischen Talgbaum, *(Croton sebiferum, C. moluccanum)*, durchs Auskochen der Saamen erhalten; kann zu Lichten ge-

braucht werden. — Wachs aus der Milch des Kuhbaums, (*Urtica Galactodendron*), in Brasilien. Die Milch wird gekocht, um Eiweifs abzuscheiden, dann erkältet. Gelblichweifs, durchscheinend, wird bei 40° weich, knetbar, schmilzt bei 60°, löst sich in siedendem Alkohol von 40° *B.* leicht, ebenso in flüchtigen und fetten Oelen, wird zu Lichten verbraucht, welche sehr gut brennen, läfst sich gut verseifen. — Wachs aus Japan, gelblichweifs, spezif. Gewicht 0,98, weniger hart und knetbarer als weifses Bienenwachs, fängt bei 48° an zu schmelzen, schmeckt beim Kauen wie ranziger Talg; kann zu Lichten mit Nutzen angewendet werden. *Trommsdorff* im J. d. pr. Ch. Bd. 1. S. 151., 188. — Ueber die vegetabilischen W.arten, in B. d. sc. t. T. 10. p. 193. — Wachs aus dem Stopfwachs der Bienen, durch kochenden Weing. ausgezogen, schmilzt bei 57 bis 58,6°.

Wachs aus den Knospen der Schwarzpappel, (*Populus nigra*); weifse perlmutterglänzende Flocken, schmelzen über 100°, lösen sich in heifsem Weing., in kaltem und warmem Aether. — Wachs aus der rohen Seide, gelblich, fast brüchig, schmilzt bei 75 bis 80°, ist in 300 bis 400 Theilen kochendem Weing. von 0,82, leicht in Alkalien und Seifwasser löslich. — Wachs von den Kohlblättern, schmilzt über 75°, fängt bei 25° an zu gestehen, ist nicht verseifbar. — Wachs von den Wachholderbeeren, durch Auskochen mit Weing. erhalten. Grau, spröde, pulverisirbar, schmilzt gegen 100°, löst sich reichlich in heifsem Weing. und Aether, in flüchtigen und fetten Oelen auf, ist nicht verseifbar.

---

## Ueber die Fabrikation von Lichten und Seifen.

Man verfertigt, wie bekannt, Lichte, *chandelles*, *bougies*, *candles*, aus Wachs (Bienenwachs und andern Sorten Pflanzenwachs, vergl. das Vorstehende), Talg (sowohl thierischem als vegetabilischem), Talgstoff, Wallrath, Talg- und Margarinsäure (*bougies stéariques et margariques*). Die Dochte werden aus Baumwollengarn theils zusammengedreht, theils geflochten, auch hat man hohle D. angewendet, die das Gute haben, dafs dadurch die Zahl der Baumwollenfäden bei gleicher Aufsenfläche des D. vermindert wird, denn der Luftzug durch denselben kommt dabei nicht in Betracht. Die Anfertigung der D. ist eine für die Güte der L. höchst wichtige Sache, indem es davon abhängt, ob die L. sparsam brennen, ablaufen oder nicht ablaufen, mehr oder minder rusen etc. Geflochtne D. putzen sich selbst, sie krümmen sich und veraschen, wie dies bei Wallrath-, Wachs- und Stearinsäurelichten der Fall ist. Die Anfertigung der L. geschieht entweder in Formen aus Glas, Weifsblech, einer Metalllegirung von Zinn, Blei, Spiefsglanz etc., (*Pewter* in England) durchs Giefsen, wie bei den T.lichten ins Besondere, oder durchs Begiefsen der D. und Rollen, wie bei den Wachslichten, auch durch wiederholtes Eintauchen und Herausziehen mehrer

an dem Lichtspiefs, einem dünnen langen Stab, angereihter D. in geschmolznen T., (Licht ziehen), welches Verfahren bei uns wenig ausgeübt wird; die Anfertigung des Wachsstocks ist diesem Verfahren analog.

Zu den T.lichten nimmt man russischen Blättertalg, mit inländischem Rindstalg versetzt, im Sommer setzt man geprefsten T. zu, wodurch es möglich wird zu jeder Jahreszeit gute, feste, nicht laufende L. zu verfertigen. Man hat auch den T. gebleicht, theils an der Sonne im Thau, theils mit Chlor, welches man aus den dasselbe entbindenden Stoffen, als Chlorkalk und Schwefels., die man dem geschmolznen T. zusetzt, entwickelte. Zum Schmelzen gebraucht man Kessel, welche theils über freiem Feuer geheitzt werden, in welche man Wasser schüttet, damit der T. nicht heifser als 100° werde, oder mittelst Dampf, in welche dann kein W. geschüttet zu werden braucht. Zum L.gufs stellt man an einem kühlen Ort viele Formen auf einmal in Gerüsten auf, weil sie sonst im Sommer schwer erkalten und nicht aus den Formen gehen; bei zu grofser Kälte zerspringen sie aber auch, wenn man nicht die richtige Mischung gemacht hat. In der Mitte jeder Form ist der D. befindlich, unten durch eine Oeffnung derselben gesteckt, oben mit einem Hölzchen, Nagel angespannt. Sobald der im Kessel geschmolze T. an den Seitenwänden zu gerinnen anfängt, giefst man ihn in die Formen, denn kommt er zu heifs in dieselben, so hängt er sich leicht an, die L. gehen nicht aus den Formen, kommt er aber zu kalt hinein, so werden die L. nicht zusammenhängend. — Man giebt den T.lichten nicht selten einen dünnen Ueberzug von Wachs, gehärtetem T. (T.stoff), auch ist vorgeschlagen worden, hohl gefertigte Wachs- oder Wallrathlichte mit T. (Cocosnufsöl) etc. zu füllen. — Auf eine gleiche Art werden Wallrathlichte gegossen, ferner L. aus T.stoff, Talg- und Margarinsäure.

Um härtere L. zu fertigen, als die gewöhnlichen guten T.-lichte, versuchte man den Oelstoff vom T. durch wiederholtes Pressen zu scheiden, und letztern allein zu L., welche trocken, nicht fettig sich anfühlen *(bougies scléraphthites*, *économiques)*, erstern zur Seife anzuwenden. Nicht blos aus Thiertalg schied man den T.stoff ab, sondern auch aus Palmöl, Cocosnufsöl, allein letztere geben, da ihr T.stoff ziemlich leicht in der Wärme erweicht, keine guten L. — Eben so hat man aus der Kalkseife durch Zersetzung mittelst Salzs. die fixen Fettsäuren abgeschieden, die Oels. durch Abpressen entfernt, welche zur Anfertigung von Seife anwendbar ist, und aus der Talg- und Margarins. schön harte, glänzende, klingende L. gefertigt, die den Wallrathlichten wenig nachstehen (vergl. vorn Seite 128.).

*Heard* T. zu härten u. L. zu fertigen, J. d. p. I. Bd. 3. S. 475. —

B. K. u. Gbl. 1824. S. 254., 318. — *Braconnot* und *Simonin* Darstellung des T.st. zu L., D. p. J. Bd. 20. S. 310. — *Maniclor* desgl. das. Bd. 23. S. 123. — *Lefebure*'s Glanzlichte das. Bd. 35. S. 371. — *Lorraine* desgl. S. 374. — *Soames* L. aus Cocosnufs- und Palmöl, das. Bd. 36. S. 272. — *Buskeley* in W. Z. Bd. 5. S. 354. — *Jennings* in D. p. J. Bd. 43. S. 284. — *Debitte* L. aus Wallrath u. Hammeltalg, das. Bd. 51. S. 463. — *Danker bougie diaphane*, Br. d'i. T. 22. p. 361. — Claralbin-Kerzen, D. p. J. Bd. 50. S. 75. — Das. Bd. 53. S. 238. — *Davidson* Bleichen des T. mit Chlorkalk, das. Bd. 23. S. 523. — *White* L. mit beweglichem D., J. d. p. I. Bd. 1. S. 477. — *Böhm* Glanzlichte, das. Bd. 10. S. 203. — *Murray* Verbesserung an L.döchten, (Anmachen mit Salpeter, chlors. Kali), das. Bd. 14. S. 339. — *Palmer* desgl. D. p. J. Bd. 43. S. 283. Bd. 49. S. 226. — *Leubel* Maschine zum Giefsen der L., Br. d'i. T. 13. p. 259. — *Garin* Maschine zum L.ziehen, D. p. J. Bd. 45. S. 104. — *Finino* desgl., Br. d'i. T. 14. p. 354. — Ueber die *Bougies scléraphthites* von *Manjot* im B. d. l. s. d'E. 1821. p. 179. 1826. p. 311, in D. p. J. Bd. 23. S. 126. — *Boltz* Methode L. mit beweglichem D., mit doppeltem Luftzug zu fertigen, D. t. T. 4. p. 408. Artikel „Chandelle." — *Zöllner* desgl., B. K. u. Gbl. 1829. S. 653. — *Reid* über die zweckmäfsigste Anfertigung der D., E. J. Bd. 9. S. 451. — Eine weitläuftige Darstellung der Fabrikation von L. siehe in *Krünitz*'s Encyklopädie.

In Betreff der Wachslichte und Kerzen ist zu bemerken, dafs sie nach einem andern Fabrikationsverfahren dargestellt werden, nämlich durchs Angiefsen von geschmolznem W. an die an einem Kranz aufgehängten Dochte. Man setzt dem weifsen W. ein wenig Terpenthin und T. zu, damit die L. in der Kälte nicht zerspringen. Das Begiefsen wird in einer gewissen Zeitfolge wiederholt, bis die Lichte die gehörige Dicke erlangt haben, dann folgt das Rollen, um ihnen eine gleiche und vollendete Gestaltung zu geben. Zu dem Ende werden die L. von dem Kranz abgenommen, unter einem Federbett lauwarm erhalten, und auf einem glatten Tisch von Marmor, welcher etwas genetzt, mit dem Rollholz gerollt, dann zu gleicher Länge abgeschnitten, endlich auf die Bleiche gebracht, um nachgebleicht zu werden, da das W. durchs Schmelzen an seiner weifsen Farbe etwas verloren hat. Man hat auch in Formen W.lichte zu giefsen gelehrt. Man färbt die W.lichte mit mancherlei Pigmenten, unter welchen alle giftigen, arsenikhaltigen u. a. sorgfältig zu vermeiden sind. Grofse Kerzen werden so gefertigt, dafs man den D. mit weichem W. umlegt, nicht begiefst.

*Heilberg* Maschine zum Rollen der W.lichte, D. p. J. Bd. 30. S. 408.

Wachsstock, *bougie filée*, fertigt man also: man bäumt auf eine hölzerne Trommel den baumwollnen D. auf, läfst ihn durch ein Gefäfs mit geschmolznem W., dann durch eine messingne Ziehscheibe durchgehen, und jenseit auf eine zweite Trommel aufwickeln. Beim ersten Durchgang setzt sich nur wenig W. an,

deshalb nimmt man das engste Loch im Zieheisen; hierauf wird das Durchziehen in entgegengesetzter Richtung fortgesetzt, wodurch der Ansatz von W. beträchtlicher, und so lange mit dieser Operation fortgefahren, bis der W.stock die hinlängliche Stärke hat. Jenachdem das Loch glatt, oder kanellirt, wird der W.stock einem glatten Cylinder gleichen, oder verschiedne erhabne Streifen, Furchen etc. darbieten.

*Krünitz* a. a. O. — D. t. T. 5. p. 302., 319. „Cire, Cirier."

Ueber die relative Helligkeit, welche Talg-, Wachs-, Wallrath-, Stearinsäurelichte, verglichen unter einander, und mit sehr gut konstruirten Lampen mit doppeltem Luftzug hervorbringen. — Es kommt dabei nicht allein auf die relative Brennbarkeit der einzelnen Beleuchtungsmaterialien an, sondern auch auf die Beschaffenheit des D., das Verhältnifs desselben zur Masse des Brennmaterials etc., weshalb natürlich die Ergebnisse angestellter Versuche sehr relativ sind. *Walker* fand, dafs ein L. in schräger Richtung, unter 30° mit der Normale, ohne geputzt zu werden heller brennt als sonst, und nicht raucht. *Rumford* stellte vergleichende Versuche zwischen der Lichtintensität einer vorzüglich konstruirten und im besten Stand befindlichen *Argand*schen Lampe und einem Wachslicht an, welches 0,8 engl. Zoll Durchmesser hatte und mit heller ruhiger Flamme in einer Stunde sehr genau 108 engl. Gran W. verzehrte. Das Licht wurde, als Normaleinheit für die photometrischen Messungen, auf 100° gestellt, es war also dann für jeden Grad der Lichintensität die verzehrte Menge des W. = 1,08 Gran. Als die Lampe gleiche Lichtintensität entwickelte, so verzehrte sie in ½ Stunde 8 Gramme Oel, oder in der Stunde 228 · 108 Gran, also für den Grad der Helligkeit 2,28mal mehr Oel als das W.licht W.; es gaben also 100 Theile Oel 48° Licht, während 100 Th. W. 100° gaben. Das Weitere siehe in folgender Tabelle.

| Intensität des Lichts 30 Minuten. | Oelverbrauch für die Stunde. | 100 Th. Oel geben eine Lichtintensität von Graden. |
|---|---|---|
| 100° | 228 Thle. | 48 |
| 200 | 271 | 74 |
| 300 | 305 | 98 |
| 400 | 361 | 112 |
| 500 | 405 | 121 |
| 600 | 441 | 138 |
| 700 | 470 | 149 |
| 800 | 515 | 155 |
| 900 | 560 | 160 |

Hieraus geht hervor, dafs die Lichtmengen, welche eine *Argand*sche Lampe erzeugt, den Mengen des in gleichen Zeiten verbrannten Oels nicht proportional sind. (Wäre nun das Licht ein chemisches Produkt des Verbrennens, so hätte es genau in dem Verhältnifs zunehmen müssen, als mehr Oel verbrannte.)

Es wurde versucht, ob die Lichtmenge, welche W.lichter von ver-

schiedner Dicke geben, der Menge des verzehrten W. proportional sei. Ein kleines W.licht von 0,4 Zoll Durchmesser gab, da der D. verhältnifsmäfsig gegen den Durchmesser des L. weit stärker war, als bei gewöhnlichen W.lichten, gleichförmig ½ Stunde lang 64° Helligkeit, und verzehrte dabei so viel W., dafs auf die Stunde 77 Einheiten kamen, dies giebt für 100 Th. W. nur 83° Licht, während bei obigem W.licht in derselben Zeit 100 Th. W. 100° Licht entwickelt hatten. Ein W.licht mit sehr dünnem D., von 0,6 Zoll Durchmesser, verbrannte sehr langsam, in der Stunde waren 25 Einheiten W. verbrannt, und gab 1,52° Lichtintensität, statt dafs das Normallicht 25° gegeben; mehrmalige Wiederholung dieses Versuchs lieferte stets dasselbe Resultat.

*Rumford* fand bei gleicher Lichtintensität den Verbrauch an verschiednen Beleuchtungsmaterialien in gleicher Zeit wie folgt:

| | |
|---|---|
| Von einer stets geputzten Wachskerze | 100 |
| Von einem stets geputzten Talglicht | 101 |
| Von einem nicht geputzten Talglicht | 129 |
| Von Olivenöl in einer gewöhnlichen *Argand*schen Lampe | 120 |
| Von Olivenöl in einer Lampe mit breitem D., ohne Rauch | 129 |
| Von Rübsaamenöl in einer Lampe mit einfachem Zug | 125 |
| Von Leinöl „ „ „ | 120 |

Die Lichtstärke eines frisch geputzten Talglichts sei 100, so vermindert sich dieselbe nach 11 Minuten auf 39, in 19 M. auf 23, in 29 M. auf 16. Bei einem W.licht wechselt die Helligkeit in verschiednen Zeiten nach dem Putzen zwischen 100 und 60.

*Walker* in G. A. Bd. 13. S. 240. — D. p. J. Bd. 18. S. 396. — *Rumford* in G. A. Bd. 46. S. 225. Die frühern Versuche *R.* siehe in seinen *philosophical papers.* Lond. 1802. Vol. 1. p. 304.

*Péclet* stellte neuerdings Versuche über die Intensität des Lampen- und Kerzenlichts an, und fand, dafs die Lichtintensität einer Lampe mit Uhr- und Pumpwerk, von *Carcel* und *Carreau*, in den 4 ersten Stunden des Brennens in stetem Zunehmen war, dann fortwährend gleich blieb. Ganz entgegengesetzt verhielt sich ein T.licht, 6 aufs Pfund, ungeputzt; die Helligkeit nahm immer mehr ab, in 30 Minuten war dieselbe nur noch 20% von der anfänglichen. Er fand es nicht bestätigt, was *Rumford* gefunden hatte, dafs ein ungeputztes T.licht über 20% mehr T. verzehrt als ein geputztes; nach seinen Versuchen war die Differenz 1,13%. Stearinlichte ungeputzt gaben nach 30 Minuten noch 32% Helligkeit. Zündet man ein Wallrath-, Stearinsäure-, Wachslicht an, mit sehr kurzem D., so nimmt die Intensität ihres Lichts so lange zu, bis der D. aus dem weifsen Theil der Flamme hervorragt, dann ist das Maximum erreicht.

Setzt man die Lichtintensität einer *Carcel*schen Uhrlampe, die in der Stunde 42 Gramme Oel verzehrt, = 100, so ist die Lichtintensität:

| Bezeichnung der Lichte. | Lichtintensität. | Verbrauch in einer Stunde Gramme. |
|---|---|---|
| Talglicht, 6 aufs Pfd | 10,66 | 8,51 |
| Talglicht, 8 aufs Pfd | 8,74 | 7,51 |
| Stearinlicht, 5 aufs Pfd | 7,50 | 7,42 |

| Bezeichnung der Lichte. | Lichtintensität. | Verbrauch in einer Stunde Gramme. |
|---|---|---|
| Wachslicht, 5 aufs Pfd........... | 13,61 | 8,71 |
| Wallrathlicht, 5 aufs Pfd........ | 14,40 | 8,92 |
| Stearinsäurelicht, 5 aufs Pfd..... | 14,40 | 9,33 |

Bei von mir angestellten Versuchen mit Talg-, Wallrath-, Stearinsäure-, Wachslichten, von denen das erstere geputzt wurde, die letztern aber sich selbst abschnuppten, ergab sich folgendes Resultat, welches, abgesehen von dem T.licht, mit vorstehenden Versuchen von *Péclet* sehr gut übereinstimmt:

| Bezeichnung der Lichte. | Erster Lichtintensität. | Zweiter Versuch. Lichtintensität. |
|---|---|---|
| Wachslicht, 6 aufs Pfd....... | 100,00 | 100,00 |
| Stearinsäurelicht, 6 aufs Pfd. | 108,59 | 102,01 |
| Wallrathlicht, 6 aufs Pfd..... | 110,80 | 110,25 |
| Talglicht, 6 aufs Pfd.......... | 115,28 | 108,16 |
| Stearinsäurelicht aus Palmöl mit geflochtnem dicken D. | | 116,64 |

*Péclet* in E. J. Bd. 1. S. 166. — V. d. G. 1831. S. 154.

---

## Ueber Seifsiederei.

Bereits vorn Seite 126 u. f. war die Rede von den fixen und flüchtigen Fettsäuren, es wurde bemerkt, dafs sie sich beim Verseifen der mehrsten bekannten Oele, Fette und Talgarten bilden. Es sind nämlich die Seifen zusammengesetzte, theils doppelte, theils dreifache und mehrfache Salze von fixen und flüchtigen Fettsäuren und Basen. Die gewöhnlich in S. vorkommenden Fetts. sind: Talg-, Margarin- und Oelsäure (Delphinsäure); die Basen: Kali, Natron (mitunter selbst beide zugleich), Bleioxyd (Kupferoxyd). Harzseifen, und sogenannte saure S., Gemische von fixen Fetts. und zersetzten Minerals., gehören nicht hierher; (von der Verbindung der Harzseifen mit Talgseifen wird weiter unten das Nöthige angeführt werden.)

Man theilt die S. ein in harte, *Savon dur, Hard soap*, und weiche (Schmierseife), *Savon mou, Soft soap*, erstere trocknen nämlich an der Luft bedeutend aus, werden hart, letztere bleiben stets schmierig, weich. Diese Verschiedenheit ist darin begründet, dafs jene Natron, diese Kali als Base enthalten, erstere aus Talg, Wachs, Fett, Baumöl und andern nicht trocknenden Pflanzenölen verfertigt werden, viel talg- und margarins. Natron im Gegensatz des öls. N. enthalten, letztere aus den trocknenden Pfl.ölen, Fischthran. Man unterscheidet Talgseife, *Savon de suif, Tallow soap*, und Oelseife, *Savon d'huile, Oil soap*, letztere umfafst zwar dem Namen nach alle aus Oel gefertigten S., allein man versteht gewöhn-

wöhnlich nur Baumölseife unter diesem Namen. Die S. sind endlich noch rücksichtlich ihres Verhaltens gegen Wasser verschieden, einige lösen sich in demselben auf, wie die der Alkalien, dagegen alle übrigen unlöslich sind.

1) Darstellung der Kaliseifen, *Savons à base de potasse*, *Potash soap*.

*a*) Grüne Seife (schwarze S.), *Savon vert*, *Green soap (black s.)*.

Zur Fabrikation der grünen S. werden folgende Fettarten angewendet: Thran aller Art, bei uns vorzugsweise der Südseethran, ferner die wohlfeilern ausgeschlagnen Oele, als Hanföl, Rüböl (Leinöl, Leindotteröl). Die Wahl derselben hängt theils von dem Preis, theils von der Jahreszeit ab; man mufs nämlich im Sommer diejenigen verarbeiten, die im Winter gerinnen würden. Man verwendet daher im Sommer die sogenannten harten Fette, *Huiles froides (h. vertes)*, Südseethran, Heringsthran, Winterrübsenöl, im Winter die weichen F., *h. chaudes (h. jaunes)*, Hanf-, Lein-, Leindotteröl, Archangelschen Th., Sommerrübsenöl. Guter unverfälschter Südseethran liefert unter allen Th.sorten die mehrste S., 100 Pfd. 250 Pfd., während andere Sorten nur 240 Pfd. liefern, Hanföl 245 Pfd., Leinöl 240 Pfd., altes Rüböl 247 bis 248 Pfd. Seltner verarbeitet man eins dieser Oele und F. für sich allein, sondern gewöhnlich mengt man dieselben in verschiednen Proportionen, jenachdem es die Temperatur der Luft, die Marktpreise, der Zweck, zu welchem die S. angewendet werden soll, erheischen. Hier in Berlin wird die beste grüne S. aus Hanföl und ⅓ Talg, oder Palmöl bereitet; die gemeine aus Hanföl, Rüböl, Südseethran; in England, *crown soap*, aus Thran und Talg. Damit also die Schmierseife im Sommer nicht zu weich ausfalle, so mufs dafür gesorgt werden, dafs mehr margarins. Kali, im Verhältnifs zum öls. Kali, erzeugt werde, was durch die Anwendung der harten F. mit wenig weichem F. gelingt; umgekehrt würde im Winter eine so gefertigte S. zu steif, hart werden, man mufs daher eine gröfsere Menge öls. Kali erzeugen, deshalb viel weiches F. anwenden. — Die Darstellung von Aetzkalilauge aus (Asche) Pottasche und Kalk ist bereits Bd. I. 1. S. 284 u. f. gelehrt worden; von 100 Pfd. vorzüglicher P. kann man 13 bis 14, von guter P. 11 bis 12, von schlechter nur 9 bis 10 Eimer Lauge, zu 10 Quart, starke und schwache gewinnen.

Zum Sieden dienen grofse eiserne tiefe Kessel, deren Bodenstück gegossen, die Wände, der Sturz, von Eisenblech mit ersterm dicht verbunden. Das Feuer bespühlt den Boden und den untersten Theil des Sturzes. Die Gröfse der Kessel ist natürlich relativ, man bedient sich aber meist bedeutend grofser, welche 4 bis

8000 Pfd. F., nebst der dazu erforderlichen Lauge, fassen können. Man beginnt das Vorsieden damit, dafs man das F. mit einer hinlänglichen Menge von mittelmäfsig starker L. (9 bis 10$^0_0$ Alkaligehalt) einträgt, den Kessel anfeuert, bis die Masse sich zu bewegen beginnt, worauf die Hitze gemäfsigt wird. Es findet hiebei eine Verbindung der Alkali enthaltenden L. mit F. statt, was man mittelst des Probelöffels erkennt, L. und F. sondern sich beim Herausziehen nicht von einander, sondern es zeigt sich eine graue, klebrige, glänzende Substanz, die in kürzern oder längern Fäden abläuft; die Masse siedet im Kessel ganz ruhig, steigt nach und nach hoch auf, wobei das Aufsiedende hellbraun erscheint, und dunkler wird, so wie die Verbindung zunimmt. Ist aber die Verbindung noch nicht erfolgt, so läuft vom Probelöffel nach dem Eintauchen die L. ab, und eine weifse verdickte Oelmasse bleibt theilweis hängen. Da unter Umständen eine gehörige Verbindung beim Aufsieden nicht stattfindet, so wird nach Mafsgabe derselben theils noch L., theils Wasser zugesetzt, theils die Hitze verringert.

Ist die Verbindung des ersten Satzes erfolgt, so giebt man das zu einem vollständigen Sud noch erforderliche F. und L. in getheilten Mengen hinzu, und zwar immer stärkere L., man pflegt aber auch auf einmal alles Oel in den Kessel zu bringen. Das Sieden wird nun ununterbrochen unterhalten, die steigende S.-masse durch Peitschen mit dem Rührscheit, wodurch den sich aus der L. entwickelnden Wasserdämpfen der Ausweg eröffnet wird, vor dem Uebersteigen, einer Folge des Auftreibens der zähen S.-masse durch die W.dämpfe, bewahrt. Setzt sich die S. nach und nach am Probelöffel dick an, so wird das Abrichten vorgenommen, d. h. es wird Mittel- und starke L. zugesetzt, im Sieden fortgefahren, bis die S. klar ist, d. h. auf eine Glasscheibe getropft und erkaltet klar bleibt. So lange dies noch nicht der Fall ist, die S. beim Erkalten sich noch trübt, wird L. zugegeben. Besonders zeigt das Rüböl die Eigenschaft, mit L. nicht leicht klar zu sieden.

Das Klarsieden hat nun den Zweck, die S. von dem überflüssigen W. zu befreien und überhaupt dieselbe zur Vollendung zu bringen. War nämlich zu viel L. hinzugesetzt worden, so siedet sie zähe, setzt beim Probenehmen auf der Glasplatte einen scharf begrenzten weifsen Rand, die Probe erscheint durchgehends trüb, und zeigt beim Erkalten eine S.konsistenz. Bei solcher Beschaffenheit setzt man F. zu, ohne L. Hat die S. einen ziemlich bedeutenden Antheil W. bereits verloren, so wird das Kochen hörbar, statt des blofsen Aufwallens bilden sich auf der Oberfläche etwa handgrofse Blätter, die sich über und in einander schieben, ohne Schaum, oder höchstens nur am Rand des Kessels. Jetzt ist die S. im Abgahren. Setzt man eine Probe aus, so zeigt sich

beim Erkalten eine bedeutend starke S.haut, die, je mehr das W. verdampft ist, desto stärker erscheint, so dafs sich die ganze aufgetropfte erkaltete S. als eine zusammenhängende Haut abziehen läfst, ohne dafs etwas zurückbleibt. Sogleich wird nun das Feuer gelöscht, und die S. langsam erkaltet.

Man pflegt auch die S., wenn sie nicht schon an sich durch das Hanföl eine angenehme grüne Farbe hat, durch Indigo grün zu färben; zu dem Ende wendet man theils I.pulver im W. sehr fein zertheilt, oder das aus der schwefels. Auflösung durch Kalk niedergeschlagne Indigpräparat an. (Um die S. schwarz zu färben gebraucht man Eisenvitriol und Gallus- oder Blauholzbrühe.) An einigen Orten ist es endlich auch Sitte, der Schmierseife ein Korn zu geben, z. B. in Berlin, (nicht in Westphalen, Magdeburg, Brabant), was eine überflüssige Vertheuerung ist. Man unterscheidet Talg-, Stärke- und Kalkkorn. Eine S. mit T.korn kann nicht in jeder Jahreszeit, bei jeder Lufttemperatur, dargestellt werden, erfahrungsmäfsig nur bei Temperaturen zwischen 9 und 15°, es krystallisirt dann das talgs. und margarins. Kali in kleinen Körnchen in der Masse der Oelseife; unter 9° und über 15° gelingt es nicht. Ein Stärkekorn wird mittelst Stärke, ein Kalkkorn mit zu Staub gelöschtem Kalk gegeben, welcher eine Kalkseife erzeugt, die sich nicht auflöst; eine sehr verwerfliche Manier.

Die grüne S. ist eine dicke, zähe, durchscheinende, in dünnen Lagen durchsichtige, glänzende, weich, nicht fettig anzufühlende Masse, von angenehm grüner Farbe, auch wohl bräunlichgrün, von einem eigenthümlichen Geruch, der natürlich nach Mafsgabe des zur Darstellung angewendeten Oels oder Thr. verschieden ist, von stark alkalischer Reaktion. Sie trocknet nie ein, enthält mindestens 30% Wasser, auch 50, löst sich in Weing. und W. leicht auf, schäumt leicht. *Chevreul* und *Thénard* fanden in der aus Oel (nicht mit Th.) bereiteten Schmierseife 39,2 bis 44,0 Oel- und Margarins., 8,8 bis 9,5 Kali, 46,5 bis 52 Wasser, auf 100 Theile der Fettsäuren 21,3 bis 22,5 Kali, *Ure* 20,6; sie mufs aber auch noch Oelsüfs enthalten, da sie ohne alle Unterlauge eingekocht wird. Th.seife enthält delphins. Kali, wodurch der üble Geruch bedingt wird. Man gebraucht Schmierseife theils bei der Leinwandbleiche, wozu die mit Th. gefertigte konsumirt wird, die beste mit Talgkorn ohne Th. zum Reinigen der Wäsche, zum Waschen und Walken der Tuche und anderer Wollenzeuge.

*Greve* Anleitung zur Fabrikation der braunen, schwarzen und grünen Seife, Hamburg 1832. — *Colin* über weiche Seifen, D. p. J. Bd. 11. S. 441.

*b*) Weiche S. aus Schweinfett und Kali, *Savon d'axonge*, eine feine S., deren Darstellung sehr einfach. Sie ist schön weifs, weich,

enthält nach *Chevreul* auf 100 Theile Talg-, Margarin- und Oels., nach zweimaligem Abpressen, 22,6 Th. Kali, 15,75 W. Man versetzt eine solche S. mit ätherischem Oel von bittern Mandeln, und fertigt die sogenannte Mandelseife, *Crême d'amandes*, besonders zum Rasiren sehr angenehm, da sie viel Schaum giebt.

*c*) Man hat neuerdings auch eine Sorte Schmierseife aus der Oelsäure gefertigt, welche bei der Fabrikation von Stearinsäurelichten abgepreſst werden muſs; sie giebt mit Kali behandelt eine weiche, ziemlich weiſse S., die zum Waschen und Walken Anwendung findet.

Wollseife, aus Scheerwolle und Kalilauge nach *Chaptal* gefertigt, eine grüngraue, braune, zähe Masse, von übeln Geruch, da sie Schwefelnatrium enthält, ertheilt den damit gewaschnen Zeugen eine schmutzige Farbe. — Fischseife, aus Fischen, Talg, Harz, in England versucht. — Quarkseife, *curd-soap*, aus frischem Käsestoff dargestellt.

2) Darstellung von Natronseifen, *Savon à base de soude*, *Soda soap*.

Man fertigt sowohl aus Talg und Fett verschiedner Art, als auch aus Olivenöl Natronseife, sogenannte Oelseife; erstere besonders in den Nordländern, wo T. und F. wohlfeiler ist, letztere vorzugsweise nur in den Südländern, wo der Oelbau blüht. Die Darstellung dieser Art S. ist zweifach verschieden, je nachdem man direkt mit Natronlauge operirt, wie in den Südländern ausschlieſslich, auch zum Theil in Deutschland, da wo die Fabrikation des kohlens. N. so weit vorgeschritten, daſs es zu einem billigen Preis dargestellt, oder das natürliche N. angewendet werden kann, und das Vorurtheil besiegt ist, sogenannte Sodaseife; oder das F. erst mit Aetzkalilauge verseift, S.leim bereitet, und diesen dann durch Kochsalz zersetzt, wodurch indirekt eine N.seife gebildet wird, das gewöhnliche Verfahren im nördlichen Europa. In England wird gewöhnlich Kali- und N.lauge gleichzeitig angewendet, dann aber auch ausgesalzt.

*a*) Darstellung der Baumölseife.

Dieselbe wird in allen Ländern des südlichen Europas, in Asien, Nordafrika gefertigt, in Frankreich ganz besonders in Marseille, weshalb bei uns auch Oelseife, deren man sich zur Seidenfärberei bedient, aus M. bezogen wird. (In Betreff des zur S.gewinnung anwendbaren Olivenöls vergl. das vorstehend Seite 408. Gesagte). Die feinen Sorten Oel, abgesehen von deren hohem Preis in Rücksicht auf die S.siederei, sind nicht anwendbar, weil sie weniger Ausbeute an S. liefern, als die dicken zuletzt gepreſsten Sorten, *recenses*, welche reich an Talgst. sind. O. aus gegohrnen Ol. ist zwar anwendbar, giebt aber eine stark und übelriechende S. Das zur S.siederei bestimmte O. wird in den Fabriken in gro-

fsen Cisternen, *piles*, aufbewahrt. — In frühern Zeiten wendete man allein die Barilla, natürliche Pflanzensoda an, diese enthält aber, neben dem kohlens. Natron, auch etwas kohlens. Kali, andere Salze des Natrons oder Kalis, wodurch es denn kam, dafs die S. nicht den Grad der Festigkeit und Härte erreichte, als wenn keine Kaliseife dazwischen gewesen wäre. Jetzt gebraucht man in Frankreich vorzüglich nur künstliche Soda, die kein Kali enthält, und erzeugt damit eine sehr feste S. Man setzt aber jetzt fast ohne Ausnahme im Durchschnitt mindestens 0,1 weiche O., *h. chaudes*, hinzu, um, wie man sich ausdrückt, der S. die Trockenheit zu nehmen, die sie annehmen soll, wenn sie blos mit Ol.öl dargestellt wird; besonders wird Mohnöl, Kohlsaatöl, hiezu gebraucht. Mehr noch als jener Umstand hat offenbar Gewinnsucht jenen Zusatz herbeigeführt, da man jene O. wohlfeiler sich beschaffen kann, als Ol.öl; fügt man mehr als 0,1 Saamenöl hinzu, so wird die S. nicht gehörig fest, dies macht dann einen Zusatz von Talg nöthig, der sich durch den Geruch verräth.

Zum Behuf der Erzeugung von marmorirten S. wird die künstliche Soda auch darum vorgezogen, weil sie ein wenig Schwefelnatrium enthält, während ein solcher Beisatz bei weifser S. nachtheilig ist, weshalb man zu dieser die Soda längere Zeit an der Luft liegen läfst, um das Schwefelnatrium zu oxydiren, *Soude furée;* für schön weifse S. ist krystallisirtes kohlens. Natron vorzuziehen, oder eine Soda aus salpeters. Natron und kohlens. Kali gewonnen (vergl. Bd. I. 1. Seite 347.). Zu gewissen Zwecken wendet man viel Kochsalz (60$\frac{0}{0}$) enthaltende rohe Soda an, *Soude bourde*, um aus ihr die salzhaltige L., *lessive salée*, zu bereiten; die reinern Natronlaugen nennt man im Gegensatz zu dieser *lessives douces.* (Ueber die Bereitung von N.lauge siehe Bd. I. 1. Seite 328.). — Die ersten, starken L. enthalten in der Regel noch unzersetztes kohlens. N., was für die Saponifikation nichts weniger als vortheilhaft ist, da kohlens. Alkali nur zu einem geringen Theil S. bildend wirken kann, indem sich $1\frac{1}{2}$ kohlens. Salz bildet, welches in der Unterlauge bleibt. Das Verfahren, die Soda erst ohne Kalkzusatz auszulaugen, dann die L. durch Kalkäscher zu schärfen, ist ohne Zweifel das beste.

Darstellung der weifsen Oelseife, *Savon blanc*, *S. en table*, *White (castille) soap*, *Table s.* Man bedient sich in Marseille Siedegefäfse, deren Boden von Kupfer, der Sturz aber gemauert ist, sie haben am Boden ein Ablafsrohr mit Hahn, *épine;* man füllt sie zu $\frac{1}{3}$ ihres Raums mit Aetznatronlauge von 10 bis 11°, wenn das O. viel O.stoff, und von 9°, wenn dasselbe viel T.stoff enthält. Wenn die L. kocht, setzt man das O. hinzu, wohl an 7200 Kilogr. (nahe an 140 preufs. Centner), dazu 37,8 Hektolitre L. von 10°

(3301 Quart = $122\frac{1}{4}$ Kubikfufs). So wie das O. hinzukommt, vereinigt es sich mit der L. zu einer Art Emulsion, nach und nach hebt die chemische Einwirkung der letztern an, währenddem wird von Zeit zu Zeit das Gemeng umgerührt, damit dasselbe gleichförmig werde; es darf sich weder L. am Boden des Kessels, noch O. an der Oberfläche abscheiden, im letztern Fall wird noch etwas L. zugesetzt. Durch dieses Vorsieden, *empâtage*, beginnt der S.-bildungsprozefs, welcher durch das Klarsieden vollendet wird. Hat das O. seine Eigenschaft der Flüssigkeit gänzlich verloren, so wird durch einen neuen Zusatz von Alkali die S.bildung weiter bethätigt. Man setzt zum S.leim eine gewisse Menge salzhaltender L., *lessive salée*, *recuit*, um dadurch das vom Vorsieden übrig gebliebne W. der früher angewendeten L., deren Alkali an die erzeugten Fettsäuren getreten ist, aus dem S.leim zu scheiden. Es ist nämlich Thatsache, dafs Natronseife aus ihrer Auflösung in 100 Theilen W. schon durch $\frac{1}{5}$ Kochsalz in 5 Th. W. gelöst ausgeschieden wird, indem das Salz das W. kräftiger anzieht, als die S. Man arbeitet den S.leim mit der zugesetzten Salz enthaltenden L. tüchtig durch, und läfst dann die S. von der Unterlauge sich scheiden, zieht letztere durch das Rohr ab, *épinage*, wirft sie weg, da sie nur sehr kleine Mengen Alkali enthält und sehr übel riecht. Man nennt diese Operation *relargage*.

Nun schreitet man zum Klarsieden, *coction*. Man bringt den S.leim von 2 Kesseln in einen, setzt ein Gemeng von conc. salzhaltender Natronlauge dazu, das Aussalzen, *faire une service*, *cutting up the pan*, und läfst das Gemisch kochen; hiedurch wird ein zweifacher Zweck erreicht, nämlich das noch nicht verseifte O. wird verseift, und durch das Kochsalz die S. verhindert sich in der L. aufzulösen; mit dem Zusetzen von L. wird fortgefahren, bis die S. gleichsam gesättigt ist, die L. ihr Alkali kaum noch verliert, die Konsistenz immer mehr zugenommen, so dafs eine kleine Probe zwischen den Fingern gedrückt ein zusammenhängendes Band bildet. Um nun der fertigen S. ein besseres Ansehen zu geben, unterwirft man sie einer Reinigung oder Schmelzung, *épuration*, *liquefaction*, durch welche Schleim-, Farbstofftheile und andere Unreinigkeiten entfernt werden und die flockige Masse sich vereinigt. Man setzt zur S. starke L. vermischt mit salzhaltender, in einem solchen Verhältnifs, dafs die im Kessel befindliche stets eine Dichtigkeit von 10° *B.* behält, worauf es nach Erfahrung vorzüglich ankommt, und arbeitet Alles wohl durch, *rompre la pâte*. Nach einiger Zeit haben sich dann die Unreinigkeiten abgelagert, bilden eine Schicht, *gras*, die man zu schlechterer S. wieder hinzusetzt; man giefst dann die fertige S. in die Formkästen, *mises*, von 9 bis 15 Fufs Länge, 2 F. Tiefe, deren Boden aus Steinen gefer-

tigt, mit ein wenig Kalkhydrat bestreut wird. Nach dem Erkalten wird sie in 40 bis 50 Pfd. schwere viereckige Stücke zerschnitten. — 3 Pfd. O. geben $5\frac{1}{4}$ Pfd. weifse S., ihr Wassergehalt beträgt 45 bis 60$\frac{0}{0}$.

Will man marmorirte S., *Savon marbré*, *Marbled soap*, fertigen, so verfährt man also: der Prozefs der Reinigung wird nur unvollständig vollbracht, die färbenden Theile, welche die Sodalauge enthält, werden nicht abgeschieden, sondern häufen sich in einem Antheil S. an, welcher mit dem andern schon reinen gemengt die Marmorirung, *marbrure*, *madrure*, bedingt. Um jedoch eine gleichförmige Wirkung hervorzubringen, setzt man dem S.leim ein wenig aufgelösten Eisenvitriol zu, dessen Oxydul theils durch die vorhandne Auflösung von Schwefelnatrium sich in schwarzgraues Schwefeleisen umwandelt, theils auch mit den F.säuren in Verbindung zu treten scheint. Blafsblaue Adern erhält man durch einen geringen, lebhaftes Blaugrau aber durch einen reichlichern Zusatz von Vitriol und Ocker. Das übrige Verfahren ist mit dem Vorstehenden völlig gleich, nur sind die Formkästen von Holz, haben im Boden und den Wänden Löcher, durch welche L. abfliefsen kann. — 3 Pfd. Oel geben bei einem umsichtigen Verfahren 4,25 Pfd. gute marmorirte S., welche nur 30 bis 36$\frac{0}{0}$ W. enthält.

Die O.seife wird mit der Zeit recht hart, enthält sehr wenig freies Alkali, besonders die marmorirte; diese ist auch von Anfang an härter als die weifse S., und wird daher auch zum Waschen vorgezogen, wo es auf die Färbung nicht ankommt. Damit nämlich jene freiwillige Färbung in Adern schön hervortrete, ist ein bestimmter geringerer Gehalt an W., als in der weifsen S. nöthig. Die O.seife löst sich leicht in heifsem W. und Weing. auf, mit letzterm giebt sie den Seifengeist, *essence de savon*; sie enthält nach

| | *Braconnot.* | *Thénard.* *savon blanc.* | *Thénard.* *sav. marbré.* |
|---|---|---|---|
| Natron......... | 10,24 | 4,6 | 6 |
| Oelsäure....... | 9,20 | 50,2 | 64 |
| Margarinsäure | 59,20 | | |
| Wasser........ | 21,36 | 45,2 | 30 |

also auf 100 Th. Fetts. nach ersterm 14,97, nach letzterm 9,16 und 9,37, *Ure* fand 11,76 und 13,9 Natron. — Aufser der französischen S. ist noch Venezianische, Spanische von Alicante sehr bekannt und im Handel gesucht. Man gebraucht bei uns die O.seife in der Seidenfärberei zum Entschälen, Abkochen, Weifsmachen der Seide, (zum Waschen feiner Tuche), als Luxusseife, in Frankreich zum Reinigen der Wäsche.

Ueber die Mars. S.siedereien, J. d. p. I. Bd. 5. S. 371.

Kalt bereitete Oelnatronseife (medicinische S.), wird durch Digestion des Olivenöls mit Aetznatronlauge bei mäfsiger Erwärmung, oder auch ohne alle Wärme, bereitet, im letztern Fall schreitet aber natürlich die Saponification langsamer vorwärts, als wenn eine gelinde Digestionswärme angewendet wird. Darauf wird die S., war gehörig starke L. im richtigen Verhältnifs angewendet, dem langsamen Trocknen an temperirten Orten unterworfen, oder auch wohl in den Siedekessel gebracht und mit Kochsalz von der L. geschieden, und dann getrocknet. Im ersten Fall bleibt das Oelsüfs und ein kleiner Ueberschufs von Natron in der S., nicht so im letztern.

*b*) Darstellung der Talgseife, Palmölseife, *α*) mit Aetzkalilauge.

Von der Erzeugung der Aetzlauge aus Asche und Pottasche war Bd. I. 1. Seite 284. die Rede, die verwendeten F.arten sind Rindstalg, (Pferdefett, Knochenfett). Die Siedekessel sind von Eisen, mit einem hölzernen Sturz, die Gröfse derselben ist verschieden; man hat sie bis zu einer Gröfse, dafs sie 80 Centner F. fassen. Um 3 Centner T. in S. zu verwandeln, gebraucht man die L. von 1 Centner guter Pottasche, 16 Scheffeln Asche und $1\frac{1}{2}$ Tonnen Kalk; hievon zieht man zu 20 und 20 Eimern L. ab, die in abnehmender Stärke gewonnen und verwendet wird. Man bringt den T., das F. zur starken L. und unterhält ein mäfsiges Sieden derselben unter öfterm Umrühren, während von Zeit zu Zeit L. nachgetragen wird. So wie die Saponification fortschreitet, der T., das F. mit dem Kali sich immer mehr verbindet, was aus der Veränderung der flüssigen Beschaffenheit des T. in eine mehr zähe, dickliche Materie hervorgeht, läfst man das Sieden immer stärker werden, bis die Masse zu Seifenleim, *pâte*, wird, vom Rührspaten nicht abtropft, sondern in zusammenhängenden Fäden abfliefst. Derselbe erscheint wie ein schön klarer Syrup, erstarrt nicht sogleich beim Herausnehmen, bildet eine gallertartige, klare, nicht trübe Masse. Jetzt ist Kaliseife gebildet, die man durch Aussalzen, d. h. durch Zusatz von Kochsalz, in Natronseife umwandelt, und von der L. scheidet.

Man schlägt die S. in einen hölzernen Seihebottig, um sie von der L. zu scheiden, letztere enthält wenig Alkali, viel Chlorkalium und etwas Chlornatrium. Nachdem der Kessel gereinigt, schöpft man neue schwächere L. in denselben, setzt die S. hinzu, kocht und läfst wieder S.leim bilden, worauf nochmals Salz zugesetzt, die S. umgeschlagen wird, welches wechselsweise Kochen mit immer schwächerer L., Aussalzen und Umschlagen noch 2 bis 3mal wiederholt wird, bis die S. gahr ist, d. h. beim Herausnehmen einer Probe feste Beschaffenheit zeigt, leicht erstarrt, weifs, nicht grauweifs aussieht, und klare L. von sich läfst. Ist gehörig aus-

gesalzen, so wird das Sieden noch eine Zeit lang fortgesetzt, Gahrsieden, wobei die S. grofse, glänzende, zähe Blasen, Platten bildet, und eine Probe in der Hand zerdrückt sich in glänzende, zarte Blätter ausdehnen läfst. Hierauf wird die S. nach gelöschtem Feuer abgekühlt, die Unterlauge durch einen Hahn abgelassen, die S. in die Lade geschöpft, und in dieser wohl umgerührt, um die Gleichförmigkeit zu bewirken. Ist sie erkaltet, der Rest von L. durch die Löcher im Boden und den Seitenbrettern der Lade abgetropft, so wird sie in viereckige Tafeln oder lange viereckige Riegel mittelst Messingdraht zerschnitten, und an der Luft getrocknet. — 3 Centner T. geben im Durchschnitt 5 C. S., die an der Luft um 10$^0_0$ eintrocknet. (Die S.sieder bedienen sich des Ausdrucks: in 4, 5 Wassern sieden, d. h. mit 4, 5mal gewechselter frischer L. sieden.)

Hat man zu viel L. zugesetzt, ist die S. übertrieben, so wird, um diesen Fehler gut zu machen, noch etwas T. zugefügt; ist die L. kalkhaltig gewesen, wo dann die S. grau, matt erscheint, so hilft man sich durch Zusatz von etwas W. Festgekochte S., die keinen Ueberschufs an W. und L. enthält, zeigt in der Lade, wenn gröfsere Mengen auf einmal erkalten, in der Mitte, dem Kern, wo das Abkühlen natürlich langsam vor sich geht, eine eigne bläulichgraue, flammige Marmorirung, Flufs, der ohne alles Zuthun von selbst sich bildet, eine durch Eisenoxyd, Manganoxyd aus der Pottasche und Asche herrührende gefärbte S.masse, welche sich in der übrigen ausscheidet. Mit Colcothar wird eine rothe, braunrothe, mit Braunstein eine bläulichgraue Marmorirung gegeben, im Gegensatz jener natürlichen. (Die obere Partie der S. aus der Lade heifst Oberschalseife, sie ist relativ trockner, härter und wird besonders im Handel gesucht.)

Die Unterlauge, d. i. die L., welche man unter der S. stehend abzieht, enthält etwas ätzendes Natron, aus dem Kochsalz durch Kali entwickelt, ferner ätzendes Kali, viel Chlorkalium, auch Chlornatrium, ferner schwefels. Kali aus der Asche, Pottasche, Oelsüfs, welches sich beim S.bildungsprozefs erzeugt hat, ölsaures Kali etc. gelöst; man benutzt sie meistens wieder in den S.siedereien dadurch, dafs man mit derselben die Asche beim Ansatz des Aeschers netzt. Hiedurch dürfte ein Theil des Chlorkaliums und Chlornatriums mit Hülfe des Aetzkalks zersetzt werden, etwas freies Kali und Natron resultiren, und das unveränderte Salz, der neuen L. des Aeschers beigefügt, dieser die Eigenschaft ertheilen, das Aussalzen beim ersten Wasser entbehrlich zu machen; eine ähnliche Eigenschaft besitzt die salzhaltende Natronlauge der Oelseifsieder, (vergl. Vorstehendes Seite 437.). Aufserdem wird auch Unterlauge zum Waschen ordinärer Tuche, zum Scheuern etc. gebraucht,

auch als Präcipitirmittel des Alaunmehls in Al.siedereien (siehe Bd. I. 1. S. 454.). *Zu* diesem Behuf wird auch wohl, für den Transport, die Unterlauge in eisernen Pfannen eingesotten, und sogenannter Seifensiederfluſs gefertigt (vergl. Bd. I. 1. S. 289.).

*β*) Mit Aetznatronlauge, sogenannte Sodaseife.

Das Verfahren des Siedens der Sodaseife ist in mehrer Hinsicht sehr analog, auch hier wird in 3, 4 Wassern gekocht, aber zuerst eine schwache L. angewendet, von 6 bis 8° *B.*, nach und nach bei fortgesetztem Sieden immer stärkere. Ein besonderes Aussalzen, wie bei dem S.leim, ist nicht nöthig, ein wenig Salz reicht hin, die Scheidung zu bedingen. Die Unterlauge ist nicht weiter anwendbar, es sei denn, daſs man den Kochsalzgehalt durchs Abdampfen zur Erzeugung von Soda, (wenn eine Sodafabrik mit der S.siederei verbunden ist) benutzen will.

Die Fabrikation der Windsorseife, einer gut bereiteten weiſsen Talgseife, *White soap*, ist ganz analog; in England macht man aus Pottasche und Barilla eine Aetzlauge, die also Kali und Natron gleichzeitig enthält, kocht in mehrern Wassern, zuletzt, wenn die S. ziemlich gahr ist, wird sie mit W. geschmolzen, gekocht, dadurch von aller anhängenden L. befreit, ausgesalzen, von Neuem abgewaschen. — 13½ Centner T. geben 24 C. S., welche mit Kümmelöl parfümirt wird. Es bedarf kaum erwähnt zu werden, daſs man bei uns, wo eine sehr groſse Menge solcher S. fabricirt wird, nur Natronlauge anwendet, so wie überhaupt zu allen feinen Toiletteseifen.

*Decroos* Windsors. Br. d'i. T. 6. p. 249.

Cocosnuſsölseife, *Savon de coco*, *Cocoa soap*, auf gleiche Weise als T.seife dargestellt, ist, wenn das O. ranzig geworden, nicht leicht anzufertigen, ertheilt der Wäsche einen unangenehmen, nicht leicht zu beseitigenden Geruch, soll besonders gegen Flechtenübel gute Dienste leisten. Dagegen ist Palmölseife, *Savon de palme*, *Palm soap*, eine sehr vorzüglich anwendbare S., ungebleicht von schön gelber Farbe, angenehmen Geruch, welche beide durchs Bleichen des Oels am Licht, oder durch Chlor sich verlieren. Sie wird zum häuslichen Gebrauch, zum Waschen, so wie als Toiletteseife angewendet.

Die Talg-, Palm-, Cocosnuſsölseife wird bald recht hart, enthält talg-, margarin- und öls. Natron (und Kali, wenigstens noch einige Antheile Kaliseife), löst sich weniger in kaltem als in heiſsem W. auf, wird aber durch vieles W. zersetzt, indem sich doppelt margarin- und talgs. Natron niederschlagen, das ölsaure Salz und freies Alkali in der Flüssigkeit gelöst bleiben. Behandelt man dieselbe mit Alkohol, so löst sie sich zwar in der Wärme auf, setzt sich aber beim Erkalten als eine durchscheinende Gallert ab, die

mit verschiednen ätherischen Oelen und Kampher versetzt als Opodeldok, oder auch parfümirt als durchscheinende S. angewendet wird (siehe weiter unten). Nach einer veranstalteten Analyse soll Hammeltalgseife aus 8,56 Natron, 60,94 Margarin-, Talg- und Oelsäure, und 30,50 Wasser bestehen, also auf 100 Theile Fettsäure 14,04 Natron.

Gelbe Harztalgseife, *Savon jaune (de résine)*, *Yellow soap*, wird in England, Südamerika, Frankreich aus Talg, Harz (Palmöl) gefertigt; auf 13 Centner T. nimmt man in England $3\frac{1}{2}$ C. Harz, 1 C. Palmöl, welche mit Kali- und Natronlauge gleichzeitig gekocht, zuletzt etwas ausgesalzen, $26\frac{1}{4}$ C. S. von einer schön wachsgelben Farbe liefern, die sich leicht und vollständig in W., selbst Brunnenwasser, auflöst und schäumt. Der Zusatz von Palmöl macht die Farbe besonders angenehm, sonst ist dieselbe mehr braun.

*Brilhac* in D. p. J. Bd. 19. S. 179. — *Archive de commerce* T. 2. p. 63.

Ueber Fabrikation von feinen parfümirten S. hier zu handeln würde nicht am Ort sein, auch ist hierüber sehr wenig Brauchbares in Schriften mitgetheilt worden, sehr natürlich, weil jeder Fabrikant das Beste für sich behält. — Zum Parfümiren werden mehrere ätherische Oele, Kompositionen aus denselben, Moschus-, Ambratinktur, parfümirtes Oel u. a. m. angewendet. Die Bittermandelseife, *Savon ou Crème d'amandes amères*, wird nicht, wie oft gedruckt worden ist, mittelst Mandelmilch, Mandelpaste bereitet, sondern zur S. kommt Bittermandelöl hinzu, auch wird in andern Fällen der Geruch nach bittern Mandeln durch ein Gemisch von Cassiaöl und Aetzkali hervorgebracht. — Leichte oder Schaumseife, *Savon léger*, ist eine S., die bei der Bereitung hoch getrieben worden *(monté)*, dadurch am Volum bedeutend zugenommen hat. Es wird nämlich Oliven-, Palmöl-, Mandelölseife in eigens mit Wasserdampf, oder W. erwärmten Kesseln, mit einem Zusatz von W. zerlassen, und stetig mit einem angebrachten Rührapparat mit Flügeln umgerührt, wodurch ein dicker, reichlicher Schaum erzeugt wird. Darauf wird diese lockere S.masse in Formen geschöpft, und nach dem Erkalten zu mancherlei Arten leichter S. verwendet. Solche Schaumseife löst sich sehr leicht in W. auf, und giebt einen reichlichen, dicken Schaum. — Durchscheinende Seife, *Savon transparent*, *tr. soap*, wurde in England zuerst gefertigt. Man löst in einer im W.bad, oder mit Dampf erwärmten Blase stark getrocknete, von allem W. befreite T.seife mit Alkohol auf, wobei kein Alkoholdampf verloren gehen kann; die klare Flüssigkeit wird dann mit irgend einer in Alkohol gelösten färbenden Materie, z. B. die braune mit Cassiaöl gefärbt, dann in die S.formen gegossen und langsam erkaltet und getrocknet; mit der Zeit nehmen aber diese S.arten einen unangenehmen Geruch an. — Opodeldok wird aus gleichen Theilen weifser Talg- und Oelseife, beide vollkommen getrocknet, welche man in Alkohol auflöst, mit einem Zusatz von Kampher, Thymian- und Rosmarinöl, Aetzammoniakflüssigkeit bereitet. Mitunter zeigen sich schön weifse Sternchen in der durchscheinenden Gallert, diese sind margarins.

Natron, welche sich aber nur dann bilden, wenn W. vorhanden ist, denn ohne chemisch gebundnes W. schiefst jenes Salz nicht in Krystallen an.

*Colin* Bemerkungen über die Bereitung harter S., A. d. ch. T. 3. p. 5. T. 16. p. 97. in D. p. J. Bd. 11. S. 436. — *Fouques* S. aus Fleisch, Br. d'i. T. 8. p. 208. — *Girard et Auzilly* Vorrichtungen zum S.sieden mit Dampf, das. p. 246. — *Demarson* desgl. T. 11. p. 261. — Flüssige u. durchsicht. S., D. p. J. Bd. 17. S. 504. — *Pope* das. Bd. 22. S. 502. — *Klein* Putzs. J. d. p. I. Bd. 10. S. 203. — *Hempel* über Sodas., W. Z. Bd. 1. S. 414. — *Sturtevant* Verb. im S.sieden, D. p. J. Bd. 35. S. 476. — *Wright* desgl. Bd. 40. S. 208. — Ueber Verfälsch. d. S., das. Bd. 48. S. 316. — D. t. T. 19. p. 106. Artikel „Savon."

Theorie des Seifebildungsprozesses. Bei der Einwirkung von ätzendem fixen Alkali, (denn Ammoniak ist nicht im Stande eine ähnliche Wirkung hervorzubringen, indem Schweinfett nach 14 Monaten erst zum $\frac{1}{13}$ Theil durch A. verseift wurde), von ätzenden alkalischen Erden, Blei- und Zinkoxyd auf thierisches verseifbares Fett, Talg, Thran, Pflanzenöle, welches nur unter Mitwirkung von einer gewissen Menge Wasser erfolgt, findet eine Zersetzung derselben in der Art statt, dafs die Basen, durch ihre Verwandtschaft zu den sich bildenden Fettsäuren, die fettigen Substanzen disponiren sich zu entmischen, wobei, mit Hülfe einer gewissen kleinen Menge W., sich Oelsüfs und die mehrmals erwähnten Fetts. bilden; ohne Zutritt von W. kann kein Oelsüfs erzeugt werden und sich abscheiden. Sauerstoff wird dabei aus der Luft nicht aufgenommen, kein Gas entwickelt, sondern nach *Chevreul*'s vergleichenden Analysen von Schweinfett, Hammeltalg und Menschenfett, und den Produkten ihrer Verseifung folgt, dafs sich die nähern Bestandtheile der Fette in sich selbst entmischen, die Elemente sich anders verbinden, wodurch obige Produkte resultiren. Talgst., Oelst. werden so verseift, dafs 0,95 zur Erzeugung der fixen Fetts., 0,05 zur Bildung von Oelsüfs verwendet werden.

Uebersichtliche Zusammenstellung der Analyse des Schweinfetts und der Produkte der Verseifung desselben nach *Chevreul*'s *Recherches sur les corps gras d'origine animale*, Paris 1823. p. 342.

Schweinfett besteht aus:

| Schweinfett | 100 Theile desselben liefern durchs Verseifen: |
|---|---|
| 9,756 Sauerst., | 95,9 wasserhaltende Fettsäuren, |
| 79,098 Kohlenst., | 8,82 Oelsüfs. |
| 11,146 Wasserst. | |

95,9 wasserh. Fetts. bestehen aus:

| | | |
|---|---|---|
| 10,253 Sauerst., | oder | 7,142 Sauerst., |
| 74,413 Kohlenst., | | 74,413 Kohlenst., |
| 11,234 Wasserst. | | 10,845 Wasserst., |
| 95,900. | | 3,500 Wasser. |
| | | 95,900. |

8,82 Oelsüfs bestehen aus:

| | | |
|---|---|---|
| 4,499 Sauerst., | | |
| 3,534 Kohlenst., | oder | 3,534 Kohlenst., |
| 0,787 Wasserst. | | 0,225 Wasserst., |
| 8,820 | | 5,061 Wasser. |
| | | 8,820. |

Addirt man die Elemente der Produkte, und vergleicht die Summe mit der Zusammensetzung des Schweinfetts, so ergiebt sich:

| | | | Schweinfett. | Differenz in den Produkten der Verseifung. |
|---|---|---|---|---|
| Sauerstoffgehalt in den wasserleeren Fettsäuren ............ | 7,142 | 11,641..... | 9,756 | + 1,885 |
| Sauerstoffgehalt im Oelsüfs... | 4,499 | | | |
| Kohlenstoffgehalt in den wasserleeren Fetts............... | 74,413 | 77,947..... | 79,098 | — 1,151 |
| Kohlenstoffgehalt im Oelsüfs.. | 3,534 | | | |
| Wasserstoffgehalt in den wasserleeren Fetts............... | 10,845 | 11,632..... | 11,146 | + 0,476 |
| Wasserstoffgehalt im Oelsüfs. | 0,787 | | | |
| | | 101,220..... | 100,000. | + 1,210. |

Bringt man hiebei in Anschlag, dafs das Oelsüfs ohne Zweifel ein Hydrat ist, so ist es erklärlich, wie der Ueberschufs an Sauer- und Wasserstoff zusammenhängt, der nicht einmal ganz dazu ausreicht; der Verlust an Kohlenst. ist die Folge von Verlust an Oelsüfs, weshalb, wenn man darauf eine Berechnung gründet, noch mehr Sauer- und Wasserst. überschüssig sein würde, was sehr wohl mit obiger Ansicht stimmt.

Neuerdings hat *Lecanu* durch seine Darstellung des reinsten T.stoffs nachgewiesen, dafs der T.st. ($C_{73}H_{140}O_7$) beim Verseifen in T.säure ($C_{70}H_{134}O_5$) und Oelsüfs ($C_3H_6O_2$) übergeht, beide wasserleer, wonach das Vorhandensein von Wasser nur erforderlich wäre, um beide in Hydrate zu verwandeln. — P. A. Bd. 31. S. 638.

In Bezug auf leichtere oder schwierigere Verseifbarkeit folgen die Oele und Fettarten, nach *Pelletier*, also auf einander. Am leichtesten lassen sich durch Natron verseifen: Oliven- und Mandelöl, thierische Fette, Rübsamen-, Repsöl, Buchecker-, Mohnöl, Fischthran, Hanföl, am schwierigsten Nufs- und Leinöl, folglich trocknende O. schwerer als nichttrocknende. — Was den Nutzen des Salzes beim Aussalzen betrifft, so hatte *Vauquelin* darüber die Meinung aufgestellt, das Kochsalz entziehe der S. beim Scheiden einen Theil Natron, mache sie unlöslich, erzeuge doppelt talg- und margarins. Salze. Dem ist aber nicht also, wie *Herrmann* gezeigt hat. Das Salz entzieht der S. Wasser, und nur dadurch wirkt es auf dieselbe, (abgesehen von dem Gebrauch zur Erzeugung von Natronseife aus dem S.leim).

*Vauquelin* in S. n. J. Bd. 17. S. 186. — *Herrmann* das. S. 196.

Beim Waschen wirkt die S. theils dadurch, dafs sie sich im W. zersetzt, doppelt talg- und margarins. Natron sich abscheiden, die Flüssigkeit freies ätzendes Alkali und öls. Natron enthält; durch ersteres wird der Schmutz, anhängende animalische Substanzen gelöst, von der Faser entfernt, durch letzteres und die als schlüpfrige Masse ausgeschiednen sauren fetts. Salze, gleich wie von einer Emulsion, eingehüllt und ein Niederschlagen verhütet. Zugleich verhindern die Fetts. jede zu starke Einwirkung des ätzenden Alkalis, dafs die Haut, die Gewebe nicht durch das Alkali spröde, brüchig gemacht werden, was der Fall sein würde, wollte man ätzendes Alkali allein anwenden.

Anwendung der harten Talgseife, Palmölseife etc. theils zum Reinigen der Haut, zum Waschen der Wäsche, der Tuche, Wollenzeuge, zum Bleichen der Leinwand, zum Aviviren (bei Türkischroth), theils als Reibung verminderndes Mittel, zur lithographischen Tinte, Tusch, zur Bereitung von Stearin- und Margarinsäure, als Heilmittel etc.

Folgende Seifen sind in Wasser unlöslich:

Kalk-, Baryt-, Strontianseife, sowohl auf direktem Weg, aus den Hydraten jener Erden, oder durch doppelte Wahlverwandtschaft aus einem Salz derselben und Natronseife durch Niederschlagung dargestellt. Weifs, in Weing. unlöslich, nach S. riechend. Kalkseife bildet sich, wenn zur Auflösung von irgend einer Art S. Brunnenwasser, Seewasser angewendet wird (vergl. Bd. I. 1. S. 103.); ferner wenn die schwächern Kali- und Natronlaugen beim S.sieden Kalk vom Aescher gelöst enthalten. Man benutzt Kalkseife, um aus ihr durch Salzsäure die Fettsäuren zu scheiden behufs Darstellung von Lichten. — Magnesiaseife, eben so dargestellt, löst sich in Weing. und fetten O. auf, bildet sich, wenn S. in Meerwasser gelöst wird. — Thonerdeseife nicht auf direktem Weg erhalten, wird durch Zersetzung einer Kali- oder Natrons. mit Alaun gewonnen; weifs, nach dem Trocknen biegsam, in Weing. und O. unlöslich. — Manganseife aus schwefels. M.oxydul und S.; weifs, röthet sich an der Luft. Man kann Baumöl durchs Erhitzen mit Braunstein, unter Entweichen von kohlensaurem Gas, in Pflaster verwandeln. — Zinkseife, auf direktem Weg, auch durch Zinkvitriol und S.; trocknet schnell, und ist in dem Firnifs enthalten, der mittelst Z.oxyd bereitet wurde (vergl. vorn S. 403). — Eisenseife aus Eisenvitriol und S., graubräunlich, leicht schmelzbar, in O. löslich. — Kupferseife, wie vorige bereitet, grün, spröde, in Weing. wenig, leichter in Aether und O. löslich. — Bleiseife, Bleipflaster, Diachylonpfl., *emplâtre simple, simple plaster;* man bringt 5 Theile fein gesiebte Bleiglätte und 9 Th. Baumöl über Feuer, rührt stets mit einem Holzspatel um, und tropft heifses W. auf die Pflastermasse; das Erhitzen wird so lange fortgesetzt, bis das O. gehörige Dicke erlangt hat, worauf es mit W. abgewaschen wird, durch welches man das erzeugte Oelsüfs entfernt. Es sieht gelb-

lichweifs aus, ist zähe, nicht schmierig, fettig, wird mit der Zeit hart, spröde. Man kann es auch aus O. und Bleioxydhydrat, ohne Zusatz von W., fertigen. (Dafs Bleiseife in dem Bleiglättfirnifs enthalten, ist bereits bei diesem angeführt worden, siehe Seite 397.). — Zinnseife durch doppelte Wahlverwandtschaft aus Chlorzinn und S.; weifs, unlöslich, erzeugt sich beim Aviviren der türkischroth gefärbten Garne, Zeuge (vergl. vorn Seite 404.).

Gypsbüsten an der Luft und Wetter unveränderlich zu machen: Man bereitet aus Leinöl und Aetznatronlauge eine S., scheidet sie durch Kochsalz, wäscht sie gut aus, löst sie in W. auf und schlägt die Lösung durch eine Lösung von 8 Kupfer- und 2 Eisenvitriol kochend nieder, indem man letztere siedend macht und erstere zusetzt, bis eine vollständige Zersetzung erreicht ist; dann wird noch etwas Vitriolauflösung zugesetzt, die Eisen-Kupferseife dadurch geschieden, hierauf wohl abgesüfst und getrocknet. Man fertigt zweitens einen starken Leinölfirnifs aus 4 Th. Leinöl, 1 Th. Bleiglätte, und löst in 300 Th. desselben 160 Th. jener Metallseife und 100 Th. weifses Wachs mittelst Wärme auf, läfst das Gemisch eine Zeit lang schmelzen, um das W. zu verflüchtigen. Man trägt dann den Ueberzug auf 80 bis 90° warme Gypsbüsten auf, trocknet darauf dieselben im Trocknenofen, und fährt so lange fort aufzutragen, als der Gyps noch aufnimmt. Zink-, Zinn-, Wismuthseife würden eine weifse Farbe, mehr Eisenseife eine röthliche Patina geben. — Ueber *Thénard* u. *D'Arcet's* feuchtigkeitswidrigen Anstrich siehe vorn Seite 406. D. p. J. Bd. 21. S. 321. Beschreibung und Abbildung eines zu jenen Arbeiten nothwendigen Ofens, das. Bd. 31. S. 285.

---

# Achtes Kapitel.

## Von den ätherischen Oelen, dem Kampher, und verwandten Stoffen.

**Aetherische Oele**, flüchtige O., destillirte O., *Huiles volatiles*, *essentielles*, *Essences*, *(esprits)*, *Volatile oils*, *Essential oils*, finden sich in den 3 Naturreichen, am vielfältigsten und mannichfaltigsten modifizirt im Pflanzenreich, in Wurzeln, Rinden, Blüthen, (Kelchen, Blumenblättern), Saamen, Schaalen der Früchte, in kleine Bälge, Schläuche eingeschlossen, in den Kernen, Blättern u. a. m., in Balsamen, Harzen und Schleimharzen, in mehrern Talg- und Butterarten, in besondern secernirten thierischen Stoffen, als Moschus, Ambra u. a.; im Mineralreich als Steinöl, Naphtha, im Bergther. Man erhält aber auch durch trockne Destillation organischer Körper, sowohl pflänzlicher als thierischer, flüchtige O., Brandöle, zwar noch mit Brandharz und anderweitigen Stoffen

vermischt, welche aber durch eine Destill. abgeschieden werden können. Auch durch die Einwirkung von conc. Schwefels. auf Alkohol wird ein eigenthümliches flüchtiges O. erzeugt, Weinöl.

Die ätherischen O. des Pflanzenreichs gewinnt man hauptsächlich durch Destillation der O. enthaltenden Pfl.stoffe mit W. in tiefen, nicht flachen Blasen, nur einige wenige werden durchs Zerreiben und Auspressen, wie Citronen-, Apfelsinen- und Bergamottenöl gewonnen. Man unterwirft theils trockne, theils frische (oder eingesalzne) Substanzen der Destill., setzt das 8 bis 10fache Gewicht an W. zu, aber so, dafs die Blase höchstens $\frac{5}{6}$ angefüllt wird, um das Uebersteigen zu verhüten. Es ist gut, wenn die Pfl.stoffe vorher einen Tag lang im W. macerirt worden sind, wodurch sie weich werden und leichter das ätherische O. abgeben. Man bereitet die Pfl.stoffe über einem in die Blase eingelegten Siebboden aus, so dafs sie nicht auf dem Boden des Blasenkessels zu liegen kommen, wo sie leicht anbrennen können, sondern nur von dem siedenden W. ausgezogen werden. Auch hat man besondere aus Zinn gefertigte Einsätze, welche die aromat. Pfl.stoffe enthalten, und in die Blase eingesetzt durch umgebende W.dämpfe erwärmt werden, während aus der Blase Dämpfe in dieselben durch ein Rohr eintreten und die äth. O. entwickeln. Man destillirt bei lebhaftem Feuer, so lange mit dem W. Oel übergeht; die Abkühlung mufs kräftig sein, damit kein O. in Dämpfen verloren gehe. Obschon der Siedepunkt der äth. O. über 100° hinausgeht, so werden sie dennoch in einer Atmosphäre von W.dampf kräftig verflüchtigt, indem ein Dampf sich in einem heterogenen Dampf leichter entwickelt, als in einer homogenen Dampfatmosphäre. In Fällen, wo eine Temperatur von 100° dazu nicht ausreicht, wo eine intensivere Wärme nöthig wird, setzt man dem W. Kochsalz zu, wodurch dasselbe einen höhern Siedepunkt annimmt, (eine gesättigte Auflösung von Kochsalz siedet bei 109,7), wie bei der Darstellung derjenigen O., die schwerer als W. sind, als Zimmt-, Gewürznelken-, Sassafrasöl u. a. Das W. welches durch den Kühlapparat niedergeschlagen wird, enthält stets eine Portion äth. O. aufgelöst, manchmal das ganze äth. O., so dafs sich freiwillig nichts vom W. scheidet; dann mufs man das W. mit einer neuen Portion Pfl.substanz destilliren, cohobiren, um dadurch W. mit einer gröfsern Quantität O. zu schwängern, so dafs es sich zum Theil abscheidet.

Zur leichtern Trennung des O. vom W., wenn es spezif. leichter ist als dieses, wendet man als Vorlage bei der Destill. die sogenannte Florentiner Flasche an, *florentin,* (Tafel I. Fig. 39., Bd. I. 1. S. 28.); hiedurch wird das W. aus der Vorlage, nachdem

sich

sich das O. freiwillig an der Oberfläche abgeschieden hat, abgeleitet, ohne dafs O., abgesehen von dem im W. gelösten, entweichen kann. Sind die O. dichter als W., so mufs die Vorlage statt am Boden, am obern Rand ein angesetztes Rohr haben, weil sich dann das O. am Boden ablagert, das W. über demselben steht, folglich am obern Theil der Vorlage abgeleitet werden mufs. Die mit äth. O. geschwängerten W. von einer solchen Destill. werden mit Vortheil bei einer nächsten Dest. statt reinem W. angewendet, und bedingen natürlich, unter übrigens gleichen Umständen, eine gröfsere Ausbeute, weil sie selbst kein O. mehr aufnehmen, da sie gesättigt sind. Das O. wird, wenn es auf dem W. schwimmt, theils abgeschöpft, theils mit einem Scheidetrichter, (Glasspritze), einem Heber, baumwollnen Docht abgenommen; ist das O. schwerer als W., so kann man es entweder von unten mit dem Stechheber, Scheidetrichter aufnehmen, oder man macht das W. durch aufgelöstes Salz dicht, bringt dadurch das O. zum Aufsteigen auf die Oberfläche, und nimmt es nun hier ab. Man mufs die äth. O. an dunkeln, kühlen Orten in gut verschlofsnen Gefäfsen aufbewahren. (Sollen blofs aromatische destillirte Wasser, *eaux aromatiques*, *distilled waters*, z. B. Rosenwasser, Pfeffermünzenw. u. a., gefertigt werden, so nimmt man mehr W., weniger Pflanzenmaterial, destillirt langsamer, vermischt das erstübergegangne mit dem letzten, nimmt etwa aufschwimmendes O. ab, läfst die W. einige Zeit in leicht bedeckten steinernen Krügen an einem kühlen dunklen Ort stehen, ehe man sie in verschlofsnen Gefäfsen aufbewahrt. Man kann aber auch ein solches W. aus destillirtem W. und etwas äther. O. sogleich bereiten.) — Die Ausbeute an äther. O. ist nicht alle Jahre gleich, sie hängt theils von der Witterung im Sommer ab, ob sie trocken oder feucht, ob die Pflanzen in der Blüthe gestanden, zu welchem Zeitpunkt sie am reichsten an O., in welchem Boden, unter welchem Klima die Pflanzen gewachsen u. a. m.

*Amblard*, Recipient für äth. O., D. p. J. Bd. 17. S. 354. — *Chevallier* das. Bd. 21. S. 209.

Aus den frischen Schaalen der Citronen, Bergamotten, Apfelsinen, Orangen gewinnt man durchs Zerreiben auf Reibeisen und Ausdrücken des Zerriebnen das äth. O., man läfst es dann sich klären, wobei eingemengte Theile vom Zellgewebe sich abscheiden; man gewinnt aber auch durch Destillation ein reineres O., obschon von minder angenehmen Geruch. — Manche Blumen enthalten so wenig äth. O., dafs man es auf keine Weise durch Destillation aus ihnen gewinnen kann; man zieht es dann mit einem fetten O. aus, wodurch dieses den feinen Wohlgeruch enthält; so

aus den Blüthen von Jasmin, Veilchen, Hyacinthen, Tuberosen, Lilien, der im südlichen Frankreich wachsenden *Acacia farnesiana* (sie stammt aus Persien und Aegypten), welche in der Provençe *Cassie* heifsen, u. a. m. Dies geschieht also: man digerirt in einem irdnen Krug die Blüthen mit einer hinlänglichen Menge feinem Oliven- oder Behenöl, so dafs dieses die erstern gehörig bedeckt, verschliefst die Mündung und stellt das Gefäfs in die Sonne; nach mehrtägiger Digestion giefst man das O. ab, thut frische Blüthen in den Topf, giefst das O. wieder auf, und verfährt wie vorstehend nochmals, und so zum dritten Mal, bis das O. hinlänglich stark riecht. Man pflegt auch die Blumen mit Baumwolle, welche mit Behenöl getränkt ist, zu schichten, und so zu digeriren. Statt jener fetten O. wird auch frisches Schweinfett genommen, da man so parfümirtes Fett zu Pommaden etc. anwendet. Eine geringe Wärme durch ein Wasserbad, welches bis 50° erwärmt wird, befördert die Extraktion. — Manche Wohlgerüche der Parfümisten sind Kompositionen, wie z. B. der Resedageruch (*Pommade de reseda*), *Eau de Millefleures*, *bouquet etc.*

Eigenschaften der ätherischen Oele.

Sie sind frisch bereitet meistens farblos, seltner gefärbt, wie Chamillenöl, allein bald nachher nehmen mehrere, durch den Einflufs von Licht und Luft, durch Erzeugung von Harz Farbe an; sie sind theils gelblich, bräunlichgelb, rothbraun, theils grün, blau gefärbt, besitzen einen durchdringenden, ausgezeichneten, sowohl sehr angenehmen, als auch widerwärtigen Geruch. Sie schmecken meist aromatisch, kratzend, brennend, scharf, einige süfslich (Anis-, Fenchelöl), eins bringt Kühlung hervor (Pfeffermünzenöl); sie sind meist spezif. leichter als Wasser, einige wenige sind jedoch spez. dichter, als z. B. Zimmt-, Nelken-, Sassafras-, Bittermandelöl, überhaupt die blausäurehaltenden O. u. a. m. Bei der mittlern Temperatur der Luft sind sie dünnflüssig, einige gestehen schon bei +10°, die mehrsten bei —25°, d. h. sie setzen konkretes O. ab, Stearopten, von andern Kampher genannt, (*Stereusin*), während ein flüssigeres O. übrig bleibt, Elaeopten, (*Hygrusin*), welches in keiner Kälte gesteht; einige setzen Benzoës. in Krystallen ab, welche theils im O. gebildet vorhanden war, wie im Zimmtöl, theils sich erst durch den Sauerstoff der Luft bildet, wie aus dem Bittermandelöl und den andern blausäurehaltenden O. Die äth. O. sieden, mit Ausnahme des Steinöls, welches bei 85° siedet, bei einer beträchtlich höhern Temperatur als W., bei 150 bis 160°, einige erfordern selbst noch höhere Wärmegrade, dabei lassen sie sich überdestilliren, erleiden aber dadurch eine theilweise Zersezzung; man rektificirt sie deshalb mit einem Zusatz von W. Die

Mehrsten sind aus Kohlenst., Wasserst. und Sauerst. gebildet, einige enthalten blofs Kohlen- und Wasserst.

## Zusammenstellung der Analysen ätherischer Oele und verwandter Stoffe.

| Name der Oele. Analytiker. | Kohlenst. | Wasserst. | Sauerstoff. | Formeln. |
|---|---|---|---|---|
| 1) Sauerstoffhaltige. | | | | |
| Bittermandelöl, frei von Blausäure.... „ „ kampher *Liebig* u. *Wöhler* | 79,079 | 5,688 | 15,233 | $C_{14}H_{12}O_2$ |
| Anisöl *Blanchet* u. *Sell*.............. | 81,35 | 8,55 | 10,10 | |
| „ Stearopten *Dumas*.............. | 81,35 | 8,26 | 10,39 | $C_{10}H_{12}O$. |
| Rosmarinöl, rektif. *Saussure*............ | 82,21 | 9,42 | 7,73 | |
| Cajeputöl *Blanchet* u. *Sell*.............. | 78,12 | 11,49 | 10,38 | $C_{10}H_{18}O = C_{10}H_{16} + \dot{H}$? |
| Nelkenöl *Dumas*.............. | 70,04 | 7,88 | 22,08 | $C_{20}H_{26}O_5$ |
| Caryophyllin Ders.............. | | | - | $C_{20}H_{32}O_2$ |
| Cassiaöl *Göbel*.............. | 76,7 | 9,7 | 13,6 | |
| Fenchelöl Ders.............. | 75,4 | 10,0 | 14,6 | |
| Zimmtöl *Dumas* u. *Peligot*.............. | 81,6 | 6,2 | 12,2 | $C_{36}H_{16}O_2$ |
| „ Stearopten *Blanchet* u. *Sell*..... | 81,39 | 7,96 | 10,64 | $C_{10}H_{12}O$. |
| Pfeffermünzenöl Dieselb.............. | 79,58 | 11,01 | 9,41 | $C_{12}H_{20}O$. |
| „ „ „ kampher *Dumas*.......... | 77,61 | 13,09 | 9,30 | $C_{10}H_{20}O$. |
| Lavendelöl *Saussure*.............. | 75,50 | 11,07 | 13,07 | |
| Rosenöl Ders.............. | 82,053 | 13,124 | 3,949 | |
| „ *Blanchet* u. *Sell*.............. | 75,11 | 12,13 | 12,76 | |
| Petersilienölstearopten Dieselb.......... | 65,30 | 6,21 | 28,48 | $C_6H_7O$. |
| Cubebenöl „ „ .......... | 81,67 | 11,65 | 6,67 | $C_{16}H_{28}O$. |
| Fuselöl aus Kartoffelbranntwein *Dumas* | 68,6 | 13,4 | 18,0 | $C_5H_{12}O$. |
| Kampher *Dumas*, *Blanchet* u. *Sell*..... | 79,28 | 10,36 | 10,36 | $C_{10}H_{16}O$. |
| „ *Liebig*.............. | 81,763 | 9,702 | 8,563 | $C_{12}H_{18}O$. |
| Bernsteinöl *Drapiez*.............. | 75,33 | 14,04 | 10,63 | |
| 2) Sauerstofffreie. | | | | |
| Citronenöl *Dumas*, *Blanchet* u. *Sell*..... | 88,47 | 11,53 | | $C_{10}H_{16}$ |
| Nelkenöl, das flüchtige, spez. Gew. 0,918 bei 8°, *Ettling*.............. | | | | $C_{10}H_{16}$ |
| Wachholderöl *Blanchet*.............. | | | | $C_{10}H_{16}$ |
| Rosenölstearopten Ders.............. | 85,98 | 14,02 | | $CH_2$ |
| Terpenthinöl *Dumas*, *Oppermann*....... | 88,4 | 11,6 | | $C_{10}H_{16}$ |
| Copaivaöl *Blanchet*.............. | | | | $C_{10}H_{16}$ |
| Steinöl, Siedep. 94° *Blanchet* u. *Sell*.... | 85,05 | 14,30 | | |
| „ Siedep. 220° desgl.............. | 87,7 | 13,00 | | |
| Naphthalin *Faraday*, *Wöhler* u. *Liebig*. | 93,9 | 6,1 | | $C_5H_4$ |
| (Paranaphthalin *Dumas*.............. | desgl. | desgl. | | $C_{7\frac{1}{2}}H_6$) |
| Idrialin desgl.............. | 94,835 | 5,165 | | $C_3H_2$ |
| Schererit *Macaire Prinsep*.............. | 73 | 24 ? | | $CH_4$ |
| Weinöl *Hennell*, *Sérullas*.............. | 85,71 | 14,29 | | $C_4H_8$ |
| Caoutchoucöl *Faraday*.............. | | | | $C_4H_7$ |

Die äth. Oele verschlucken an der Luft Sauerstoffgas, anfangs rasch, dann langsamer und erzeugen kohlens. Gas, Essigs., Benzoës., Harz, werden dickflüssig, zähe, dunkler gefärbt, ihr starker Geruch vermindert sich; destillirt man ein O. in diesem Zustand, so

bleibt Harz zurück, äth. O. geht über. ($C_{10}H_{16}$ Terpenthinöl + O = Fichtenharz, Copaivaharz, Kampher.) Sie verbrennen leicht, sind sehr entzündlich, entzünden sich selbst schon in einiger Entfernung von einem brennenden Körper, geben eine helle, stark rusende Flamme; einige werden mit Chlorgas behandelt in Brand gesetzt, mehrere durch rauchende Salpeters. oder ein Gemisch von dieser und Vitriolöl, (z. B. 45 rauchende Salpeters., 15 conc. Schwefels., 30 Terpenthinöl; das Zumischen mufs mittelst eines an einen langen Stock gebundnen Gläschens geschehen). Kocht man äth. O. mit verdünnter Salpeters. einige Zeit, so bildet sich Sauerklees. und Benzoës.; conc. Schwefels. verdickt dieselben, erzeugt eine braune Masse unter Entwickelung von schwefliger S.; Salzsäure in Gasform verbindet sich mit sauerstofffreiem Terpenthin-, Citronen-, Copaivaöl, flüchtigem Nelkenöl zu sogenanntem künstlichen Kampher (siehe unten). Kalium bewirkt in einigen äth. O. kein Aufbrausen, in den mehrsten findet es aber statt, sie enthalten daher Sauerstoff. Gegen Alkalien äufsern die äth. O. geringe Anziehung, mehrere verschlucken Ammoniakgas, (Lavendelöl bis 47 Volum), wodurch sie sich verdicken, Terpenthinöl verbindet sich mit Aetznatron, besonders Nelkenöl, Pimentöl; solche Verbindungen nennen französische Chemiker *Savonules*, seifenartige Körper.

*Bizio* über die Oxydation der äth. O., in D. p. J. Bd. 22. S. 508. — *Saussure* desgl. in E. J. Bd. 14. S. 247.

Aeth. O. lösen sich in Wasser ein wenig auf, woher denn letzteres, wenn es über einen Pflanzenstoff abdestillirt wurde, welcher äth. O. enthält, Geruch und Geschmack annimmt; ferner in absolutem Alkohol mehrentheils in jedem Verhältnifs, weniger leicht in Weing., (nach *Saussure* sollen sich die sauerstoffenthaltenden äth. O. leichter in Alkohol lösen, als die keinen Sauerst. enthaltenden); in Aether sind sie sehr leicht löslich. (Hieher gehören die mancherlei geistigen Wasser, *eaux spiritueuses*, *eaux de Cologne, de mélisse*, *extrait de Portugal*, die Essenzen, Tinkturen, Spiritus, *essences*, *esprits* etc.) Aeth. O. lösen Schwefel, Phosphor in der Wärme auf, beim Erkalten scheiden sich letztere zum gröfsten Theil wieder ab; mehrere lösen Jod leicht auf, als ächtes Wachholderöl, andere nur unvollkommen, wieder andere auf Jod getröpfelt erhitzen sich und erzeugen eine Explosion, so Terpenthinöl. Aehnlich verhält sich Brom zu Terpenthin- und Anisöl. Sie verbinden sich mit mehrern Pflanzensäuren, lösen sich namentlich in concentrirter Essigs. auf (aromatische Essigs., siehe vorn Seite 89.), lösen auf Kampher und Stearopten, Wachs, Harze, Fett- und Talgarten, fette Oele, Farbstoffe, Pflanzenbasen.

Aeth. O. sind vielfältigen Verfälschungen unterworfen, da ihr Preis

hoch ist, und wegen der oftmaligen geringen Ausbeute auch nicht niedrig gestellt werden kann, zumal da so viele aus fernen Ländern bezogen werden müssen. Man verfälscht dieselben 1) durch fette O., besonders Behenöl, da dieses nicht leicht ranzig wird, 2) durch Alkohol, 3) durch altes äth. O., welches mehr oder weniger seinen Geruch verloren hat, 4) durch wohlfeilere äth. O., als rektifizirtes Terpenthin-, Citronenöl.

Zu 1). Durch fettes O. werden die äth. O. etwas dickflüssiger, als sie sonst im reinen Zustand sind, tropft man etwas auf Papier, und erwärmt dann dasselbe, so bleibt ein Fettfleck, der wohl zu unterscheiden ist von dem bräunlichen Harzfleck, welchen alte äth. O. hinterlassen, insofern eine Spur von Harz, welches sie enthielten, zurückbleibt. Destillirt man ein so verfälschtes O. mit Wasser, so bleibt natürlich das fette O. zurück; schwere äth. O. braucht man nur in W. zu schütten, so sondert sich das leichte fette O. von selbst ab.

Zu 2). Ein mit Alkohol verfälschtes O. ist dünnflüssiger als reines, von schwächern Geruch, schüttelt man es mit W., so wird letzteres milchig, und löst weit mehr auf, als es von einem unverfälschten aufgelöst hätte. Ist aber der Alkoholgehalt gering, so hält es sehr schwer, diese Verfälschung zu erkennen. *Béral* giebt an, durch Kalium eine solche Verfälschung zu entdecken. Jedes äth. O., in welchem ein Stückchen Kalium von der Gröfse eines Flohsaamen auf 10 bis 12 Tropfen O. nicht innerhalb 10 bis 15 Minuten verschwunden, enthalte entweder keinen Alkohol, oder weniger als 4 $\frac{0}{0}$; ein O. dagegen, in welchem das K. in 5 Minuten aufgelöst ist, enthalte über 4 $\frac{0}{0}$ seines Volums Alkohol. Allein dieses Mittel ist auch nur innerhalb gewisser Grenzen anwendbar, indem das K. im reinen rektifiz. Terpenthinöl und altem Gewürznelkenöl verschwindet, gleich wie in weingeisthaltenden O. — D. p. J. Bd. 10. S. 131. — *Béral* das. Bd. 31. S. 109.

Zu 3). Um eine solche Verfälschung zu erkennen, ist eine grofse Uebung und ein feines Geruchsorgan nöthig. — Zu 4). Man setzt oft bei der Darstellung von äth. O. T.öl, in einzelnen Fällen Citronenöl zu, theils um dadurch, wenn es überhaupt nur wenig Ausbeute giebt, die Gewinnung zu erleichtern, das Produkt zu vermehren, theils überhaupt auch andere O., wo ein solcher Grund wegfällt, zu verdünnen. Zu diesem Zweck wird das T.öl vorher auf das Beste gereinigt, damit es einen feinern und weniger unangenehmen Geruch annehme. Man erkennt diese Verfälschung dadurch, dafs man einige Tropfen auf Papier fallen läfst, und nach einiger Zeit dieses probirt; zuerst verdampfen die feinern O. und hinterlassen dann einen Geruch nach T.öl. Behandelt man ein solches O. mit Alkohol, so löst sich das feine O. leichter auf, als das T.öl.

Verdorbne äth. O. wieder herzustellen, B. K. u. Gbl. 1824. S. 196.

Aeth. O. werden theils aus dem südlichen Frankreich, Nimes, Aix, Grasse, Montpellier, Narbonne, Carpentras, Marseille, aus Italien, Genua, Messina, Neapel, aus Ostindien, dem Orient über Wien bezogen, theils werden sie bei uns destillirt. Man versendet sie seltner in Glasflaschen (Rosenöl), meist in dünnen kupfernen oder

blechernen Ballons, *estrangons*, von 53 Pfd. Inhalt. Anwendung. Vornämlich zur Anfertigung von Parfüms aller Art, in der Medicin, zur Bereitung von Liqueuren, parfümirten Tabak, in der Conditorei etc.

Von der ziemlich beträchtlichen Anzahl äth. O., die man aus Pflanzenstoffen bis jetzt dargestellt hat, sind in der beifolgenden Tabelle nur diejenigen ausgewählt und zusammengestellt worden, welche in der Parfümerie, Liqueurfabrikation, Medicin Anwendung finden, oder deshalb verdienen angeführt zu werden, da sie in gewöhnlich gebrauchten Gewürzen u. dgl. enthalten sind, wenn sie auch an sich selbst nicht in den Handel kommen.

*Saussure* chem. Unters. verschiedn. äth. O., S. J. Bd. 29. S. 165. — Ueb. d. Verhalt. einig. äth. O. gegen Basen, P. A. Bd. 10. S. 609., 611. — *Dumas* Analyse mehrer äth. O., das. Bd. 29. S. 87., 119. — *Blanchet* u. *Sell* desgl. das. Bd. 29. S. 133. Bd. 33. S. 53.

### Anmerkungen zu Tabelle IV.

Anisölstearopten ist gleich Kampher — 4H., gleicher Mischung mit dem Fenchelölstearopten.

Bittermandelöl, von Blausäure durch Destillation mit Kali oder Quecksilberoxyd gänzlich befreit, erscheint farblos, schwerer als Wasser, wird durch den Sauerstoff der Luft schnell in Benzoës. umgewandelt, indem Sauerstoff aufgenommen wird. [$C_{14}H_{12}O_2$ Bittermandelöl $+ 2O = C_{14}H_{10}O_3 + \dot{H}$ krystallisirter Benzoës.] Behandelt man das von Blaus. befreite Bittermandelöl mit trocknem Chlorgas, so entsteht Salzs. und eine tropfbare Flüssigkeit, ($C_{14}H_{10}O_2Cl_2$), von durchdringendem Meerrettig ähnlichem Geruch, spezif. Gewicht 1,196, welche sich nicht in Wasser löst, durch kochendes zerlegt wird, indem sich krystallisirte Benzoës. und Salzsäure bilden, [$C_{14}H_{10}O_2Cl_2$ und $2\dot{H}$ geben: $HCl$ und $C_{14}H_{10}O_3 + \dot{H}$]; dasselbe geschieht auch an feuchter Luft allmälig, ebenso beim Erwärmen mit Alkalien. Sie löst sich in Alkohol, entmischt sich, Salzsäure entwickelt sich, und bei Zusatz von Wasser scheidet sich Benzoëäther ab. [$C_{14}H_{10}O_2Cl_2$ und Alkohol, $C_4H_{12}O_2$, geben: $HCl$ und $C_{14}H_{10}O_3 + C_4H_{10}O$ (Aether).]

Das Bittermandelöl setzt mit der Zeit, selbst in völlig verschlofsnen Gefäfsen, ein Stearopten ab, (B.m.ölkampher), Benzoin, farblose, seidenglänzende, prismatische Nadeln, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 120°, destillirt unverändert über, ist in Alkohol leicht löslich, wird durch heifse conc. Salpeters., durch kochende Kalilauge nicht verändert, aber durch conc. Schwefels., hat gleiche Zusammensetzung wie das B.m.öl, kann aber nicht in dasselbe zurück gebildet werden. *Wöhler* und *Liebig* betrachten das Blausäure freie B.m.öl als eine Verbindung eines zusammengesetzten Radikals, Benzoyl genannt, ($C_{14}H_{10}O_2$), mit Wasserstoff, und nennen es daher Benzoylwasserstoff, ($C_{14}H_{10}O_2 + H_2$), die Benzoës. Benzoylsäure, obige durch Chlor erzeugte Flüssigkeit Chlorbenzoyl. Es ist jetzt bereits Jod-, Brom-, Schwefel-, Cyanbenzoyl entdeckt. — *Liebig* u. *Wöhler* in P. A. Bd. 26. S. 325., 465.

# Tabelle der wichtigsten ätherischen Oele des Pflanzenreichs, nebst Angabe der Pflanzen, von denen sie gewonnen werden, ihrer Eigenschaften und Anwendung.

**Tabelle IV.** (Zu Seite 454.)

| Name der ätherischen Oele. | Botanischer Name der Pflanze. | Farbe, Geschmack. | Spez. Gewicht bei 16° *C*, nach *Brandes*. | Setzt Kampher oder Stearopten ab und kocht, nach *Lüdersdorff*, bei C. | Enthält Stearopten und Elaeopten in 100 Theilen. | Wichtige Verbindungen, welche es eingeht. | Anwendung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anisöl, *huile d'anis, oil of aniseed.* | *Pimpinella Anisum.* | Blaſsgelblich, süſslich schmeckend. | 0,9958 | Unter + 17°, kocht bei 200 bis 210° | 25 Stearopten. 75 Elaeopten. (Enthält 2 H weniger als Kampher.) | Verschluckt viel Sauerstoffgas, salzs. Gas, wird dadurch schön roth. | Zu Liqueur, in der Medicin, (gegen Läuse). |
| Apfelsinenöl, *huile d'orange, essence de Portugal.* | *Citrus Aurantium sinensis.* (Messina, Portugal.) | Blaſsgelb, dem Citronenöl sehr ähnlich. | Leichter als Wasser. | — | — — | — — | Parfümerie (*extrait de Portugal*). |
| Baldrianöl, *huile de valeriane, oil of v.*, aus der Wurzel. | *Valeriana officinalis.* | Grünlichgelb. | 0,965 | — | — — | Wird an der Luft zähe, gelb, enthält Baldriansäure. | Medicin. |
| Bergamottöl, *huile de bergamotte, oil of b.* | *Citrus Aurantium Bergamium.* (Italien.) | Blaſsgelb. | 0,8855 | Unter 0° | — — | — — | Parfümerie, Medicin. |
| Bittermandelöl, *huile, essence d'amandes amères, oil of bitter almonds.* | *Amygdalus communis amara.* | Goldgelb, schmeckt wie bittere Mandeln; äuſserst giftig. | Schwerer als Wasser. | Kocht bei 115° | Enthält an 10% Blausäure. | Setzt an der Luft Benzoës. in Krystallen ab. | Parfümerie, Medicin. |
| Cajeputöl, *huile de cajoupouti, oil of c.* | *Melaleuca Leucadendron.* (Ostindien, Molucken.) | Blaſsgrün, brennend von Geschmack. | 0,9274 bei 25° 0,9474 | Kocht bei 175° *Blanchet.* | $\frac{7}{8}$ flüchtigeres 0,897, $\frac{1}{8}$ minder flüchtiges 0,920. | Das rektificirte verändert Kalium nicht, enthält stets Kupferoxyd. | Medicin. |
| Cardamomenöl, *huile de cardamome, oil of c.* | *Amomum Cardamomum.* (Ostindien.) | Blaſsgelb. | Leichter als Wasser. | — | Setzt Stearopten ab. | — — | — — |
| Cassiaöl, *huile de cassia, oil of c.* | *Laurus Cassia.* (Ostindien, Ceylan.) | Gelb, ins Bräunliche, schmeckt süſslich brennend. | 1,071 | Kocht bei 112 bis 137° | — — | Setzt Zimmtsäurekrystalle ab. | Parfümerie, Medicin, Liqueur. |
| Citronenöl, *huile de citron, oil of citron, h. de cèdrat,* durchs Zerreiben der Schale. | *Citrus medica, C. Limonium.* (Italien, Sicilien, Frankreich.) | Blaſsgelb, trüb, dünnflüssig, schmeckt scharf, brennend. | 0,8786 | Erstarrt noch nicht b. — 20°, kocht bei 167 bis 173° | — — | Absorbirt 280 Raumtheile salzs. Gas, bildet künstlichen Kampher. | Parfümerie, Liqueur, Medicin, Fleckwasser. |
| Durch Destillation. | — — | Dünnflüssiger, weniger angenehm riechend. | 0,847 bei 22° | — | — — | — — | — — |
| Copaivabalsamöl, *huile do Copahou.* | — — | Farblos. | 0,88 (0,91) | — | — — | — — | Löst Caoutchouc auf. |
| Corianderöl, *huile de coriandre, oil of c.* | *Coriandrum sativum.* | Blaſsgelb. | Leichter als Wasser. | — | — — | — — | — — |
| Cubebenöl, *huile de cubèbes, oil of c.* | *Piper Cubeba.* | Grünlich, gewürzhaft. | Desgl. | — | Setzt Stearopten ab. | — — | — — |
| Dillöl, *huile d'anet, oil of dill.* | *Anethum graveolens.* | Blaſsgelb. | 0,881 | Erstarrend, kocht bei 187 bis 193° | — — | — — | — — |
| Fenchelöl, *huile de fenouil, oil of fennel.* | *Anethum Foeniculum.* | Blaſsgelb, schmeckt süſslich. | 0,999 | Erstarrt unter + 10° | Setzt ein in Blättchen krystallisirendes Stearopten ab. | Giebt mit Salpetersäure behandelt Benzoës. | Medicin. |
| Fuselöl, *huile de blé, de pommes de terre.* | Aus Kartoffel- und Getreidebranntwein abgeschieden. | Wasserhell, ziemlich dünnflüssig, schmeckt scharf erwärmend. | 0,821 aus Kartoffeln, 0,835 aus Getreide. | Erstarrt bei — 20°, kocht bei 125° (131°) | — — | Mit conc. Schwefelsäure giebt es eine karmoisinrothe Mischung, mit ätzenden Alkalien seifenartige Verbindungen. | — — |
| „ im Branntwein aus Weintrebern bereitet. | — — | Wasserhell, schnell gelblich werdend, schmeckt sehr scharf. | Leichter als Wasser. | — | — — | — — | — — |
| Gewürznelkenöl, *huile de girofle, oil of cloves.* | *Caryophyllus aromaticus.* (Ostindien, wird aber auch bei uns dargestellt.) | Farblos, wird allmälig gelbbraun, schmeckt brennend. | 1,066 | Noch nicht bei — 20° | — — | Besteht aus 2 Oelen, einem flüchtigern, spez. Gew. 0,918, Siedep. 142°, einem schwerern 1,079, Siedep. 243°, röthet Lackmuspapier, geht mit Basen Verbindungen ein, wird durch conc. Schwefels. in ein purpurnes Harz verwandelt. | Parfümerie, Liqueur, Medicin. |
| Gewürznelkenstielöl. | — — | Von geringerm Aroma. | Schwerer als Wasser. | — | — — | — — | Dient oft zum Verfälschen des Gewürznelkenöls. |
| Hopfenöl, *huile de houblon, oil of hop,* aus den Kätzchen. | *Humulus Lupulus.* | Farblos, gelb, grüngelb, dünnflüssig, schmeckt sehr scharf, riecht betäubend, scheint sich zu verharzen. | — | — | — — | — — | — — |
| Ingberöl, *huile de gingembre, oil of ginger.* | *Zingiber officinale.* | Blaſsgelb, schmeckt wenig beiſsend. | Leichter als Wasser. | — | — — | — — | — — |
| Kalmusöl, *huile d'acore, oil of sweet flag.* | *Acorus Calamus.* | Hellgelb, schmeckt aromatisch brennend. | 0,995 | — | — — | — — | Medicin, Liqueur. |
| Kamillenöl, *huile de camomille, oil of chamomille.* | *Matricaria Chamomilla.* | Dunkelblau, dickflüssig. | — | Erstarrt bei — 6° | — — | Wird an der Luft und Licht bräunlich, durch Salpeters. verdickt. | Medicin (sehr theuer). |
| „ mit Citronenöl bereitet | — — | Blau, dünnflüssig. | — | — | — — | — — | — — |
| Krausemünzenöl, *huile de crépue, oil of curled mint.* | *Mentha crispa.* | Blaſsgelb, wird nach und nach röthlich. | 0,9696 | — | — — | — — | Medicin, Liqueur. |
| Kümmelöl, *huile de carvi, oil of caraway.* | *Carum Carvi.* (Halle). | Hellgelb, schmeckt brennend. | 0,9598 | Kocht bei 190 bis 198° | Setzt Stearopten ab. | — — | Parfümerie, Branntwein, Liqueur, Medicin. |
| Kümmelspreuöl. | Desgl. | Dem Kümmelöl sehr nahe stehend. | — | — | — — | — — | Desgl. |
| Lavendelöl, *huile de lavande, oil of lavander.* | *Lavandula Spica.* (Südl. Frankreich, bei Carpentras.) | Blaſsgelb, sehr dünnflüssig, scharf, bitterlich schmeckend. | 0,948, rektificirt 0,877. | Kocht bei 112 bis 150° | Das spanische enthält $\frac{1}{4}$ Kampher. | Löst sich in beträchtlicher Menge in Essigs. auf. | Parfümerie, Medicin. |
| Majoranöl, *huile de marjolaine, oil of marjoram.* | *Origanum Majorana.* | Gelblich, wird nach und nach braun. | Leichter als Wasser. | — | Setzt $\frac{1}{10}$ Stearopten ab. | — — | Medicin. |
| Melissenöl, *huile de mélisse, oil of balm.* | *Melissa officinalis.* | Farblos, wird nach und nach gelb. | 0,975 | — | — — | Wird häufig mit Citronenöl verfälscht. | Parfümerie, Medicin |
| Muskatblüthenöl, *huile de macis, oil of mace.* | *Myristica moschata.* (Ostindien.) | Farblos oder gelblich, etwas dickflüssig. | 0,9538 | Kocht bei 190 bis 200° | Setzt Myristicin in langen, durchsichtigen, farblosen Blättern ab. | — — | Medicin. |
| Muskatnuſsöl, *huile de muscade, oil of nutmeg.* | *Myristica moschata.* (Ostindien.) | Farblos. | 0,948 | — | Elaeopten farblos, dünnflüssig, Stearopten butterartig. Setzt Myristicin ab. | — — | Medicin. |
| Myrthenöl, *huile de myrthe, oil of m.* | *Myrthus sempervirens.* | Farblos, riecht etwas kampherartig. | Leichter als Wasser. | — | Enthält Kampher. | — — | Parfümerie. |
| Neroli, siehe Pomeranzenblüthenöl. | — — | — — | — | — | — — | — — | — — |
| Perubalsamöl, *huile de baume de Peru, Peru balsam oil.* | *Myroxylon peruiferum.* | Gelblich, rektificirt farblos. | Schwerer als Wasser. | — | — — | — — | — — |
| Petersilienöl, *huile de persil, oil of parsley.* | *Apium Petroselinum.* | Farblos. | 1,015 | — | Besteht aus einem leichten, dünnflüssigen, und einem schweren, dickflüssigen, welches Stearopten absetzt. | — — | — — |
| Pfefferöl, *huile de poivre, oil of pepper.* | *Piper nigrum.* | Blaſsgelb, schmeckt nicht scharf. | Leichter als Wasser. | — | — — | — — | — — |
| Pfeffermünzenöl, *huile de menthe poivrée, oil of peppermint.* | *Mentha piperita.* (Engl., südl. Frankreich, Amerika.) | Farblos, wenig grünlich, schmeckt kühlend aromatisch. | 0,955 | Setzt bei — 27° weiſse Krystalle ab, kocht bei 112 bis 137° | — — | — — | Medicin, Liqueur, Parfümerie. |
| Pimentöl, *huile de pimente, oil of pimento.* | *Myrthus Pimenta.* | Gelblich, von scharfen, brennenden Geschmack. | Schwerer als Wasser. | — | — — | Giebt mit Alkalien analoge Verbindungen wie Gewürznelkenöl. | — — |
| Pomeranzenblüthenöl, *huile de fleure d'oranger, oil of orange flowers, Neroli.* | *Citrus Aurantium.* (Frankreich, Italien.) | Röthlichgelb, dünnflüssig, riecht sehr angenehm. | 0,9085 | — | Läſst sich in 2 verschiedne Oele scheiden, setzt Stearopten ab. | — — | Parfümerie. |
| Pomeranzenschalenöl, *huile d'orange, oil of orange,* durchs Pressen. | Desgl. (Frankreich, Italien, Portugal.) | Gelblich, dünnflüssig. | Leichter als Wasser. | Kocht bei 200 bis 206° | — — | — — | Parfümerie, Medicin, Liqueur. |
| „ aus getrockneten Curassaoschalen durch Destillation. | — — | Gelblich dünnflüssig. | 0,888 | — | Setzt langsam Stearopten in Krystallen ab. | — — | Desgl. |
| Rainfarrnöl, *huile de tanaisie, oil of tansy.* Aus den Blumen. | *Tanacetum vulgare.* | Gelb, auch grünlich, schmeckt bitter, scharf, brennend. | 0,9315 | — | Enthält Stearopten. | — — | Medicin. |
| Rautenöl, *huile de rue, oil of rue.* | *Ruta graveolens.* | Grüngelb, schm. scharf. | 0,911 | — | — — | — — | Desgl. |
| Rosenöl, *huile de roses, oil of rose.* | *Rosa centifolia, R. sempervirens.* (Persien, Türkei.) | Gelblich, dick, butterartig, schmeckt mild. | 0,832 bei 32,5° | Schmilzt bei + 29 bis 30° | Das Stearopten schmilzt bei + 32 bis 33°, krystallisirt in wasserhellen, glänzenden Blättchen. | — — | Parfümerie, Liqueur, Tabak. |
| Rosmarinöl, *huile de romarin, oil of rosemary.* | *Rosmarinus officinalis.* (Frankreich bei Narbonne.) | Farblos. | 0,91, rektificirt 0,888 | Kocht bei 200 bis 206° | Spanisches setzt $\frac{1}{10}$ Stearopten ab. | Absorbirt 280 Raumtheile salzs. Gas, ohne Kampher zu bilden. | Parfümerie, Medicin. |
| Sadebaumöl, *huile de sabine, oil of s.* | *Juniperus Sabina.* | Farblos, riecht unangenehm, schm. scharf, brennend, wird allmälig roth. | 0,9155 | — | — — | — — | Medicin. |
| Saffranöl, *huile de saffran, oil of s.* | *Crocus sativus.* | Goldgelb, schmeckt scharf. | Schwerer als Wasser. | — | — — | — — | — — |
| Salbeiöl, *huile de sauge, oil of sage.* | *Salvia officinalis.* | Grünlich, wird gelbbraun. | 0,864 | — | Das spanische setzt $\frac{1}{8}$ Stearopten ab. | — — | — — |
| Sassafrasöl, *huile de s., oil of s.* (Wurzel.) | *Laurus Sassafras.* (Amerika.) | Farblos, wird nach und nach roth, schmeckt sehr brennend. | 1,142 | — | Setzt in Krystallen Stearopten ab, läſst sich in 2 Oele trennen. | Entzündet sich leicht durch rauchende Salpetersäure. | Medicin; löst Caoutchouc auf. |
| Schaafgarbenöl, *huile de millefeuille, oil of milfoil.* | *Achillea Millefolium.* | Hellblau, auch grünlichgelb, wird allmälig dunkelbraun, dick, schmeckt gewürzhaft, kamphrig. | 0,852 | — | — — | — — | Medicin. |
| Spanisch Hopfenöl, *huile d'origane de Créte, oil of o. of Creta.* | *Origanum creticum.* (Südl. Europa.) | Röthlichbraun, schmeckt sharf, brennend. | 0,9465 | — | Enthält Kampher. | — — | Desgl. |
| Spiköl, siehe Lavendelöl. | — — | — — | — | — | — — | — — | — — |
| Terpenthinöl, *huile, essence de térebinthine, oil or spirit of turpenthine.* | *Pinus maritima.* (Südfrankreich, Gegend von Bordeaux.) | Blaſsgelblich, das rektificirte farblos, sehr dünnflüssig, röthet Lackmuspapier, (enthält Bernsteins.) | 0,891, rektificirt 0,8725 | Kocht bei 157°, frisch rektificirt bei 152° | Setzt bei — 27 in weiſsen Krystallen Stearopten ab. | Verschluckt Sauerstoffg., salzs. Gas, bildet künstlichen Kampher, verbindet sich mit Alkalien. | Vielfältiger Gebrauch: als Auflösungsmittel für Harze, Wachs, Caoutchouc etc., zum Brennen in Lampen. |
| „ aus den jungen Fichtensprossen und Zweigen. | Desgl. | Riecht unangenehmer. | — | — | — — | — — | Desgl. |
| Thymianöl, *huile de thym, oil of th.* | *Thymus vulgaris.* | Gelb, wird nach und nach braun, schmeckt aromat. brennend. | 0,905 | — | Setzt Stearopten ab. | — — | Parfümerie, Medicin. |
| Wachholderbeerenöl, *huile de genévrier, oil of juniper.* | *Juniperus communis.* | Farblos, dünnflüssig, wird nach und nach dick. | 0,935 | — | Besteht aus 2 Oelen, das eine 0,84 kocht bei 155°, das andere 0,88 kocht b. 205°. Setzt ein krystallinisches Stearopten ab. | — — | Branntwein, *geniévre, gin*, Liqueur, Medicin. |
| Weinöl, *huile de vin, wine oil.* Bei der Aetherbildung erhalten, von Schwefels. befreit. | — — | Farblos, aromatisch riechend. | 0,921 | Kocht bei 280°, wird bei — 25° zähe, bei — 35° fest. | Setzt weiſse Krystalle ab, die gleiche Zusammensetzung haben als das Oel. | — — | — — |
| Wermuthöl, *huile d'absinthe, oil of wormwood.* | *Absinthium vulgare.* | Grün, auch gelb, wird allmälig braun, dickflüssig. | 0,9725 | — | — — | — — | Medicin. |
| Zimmtblüthenöl, *huile de fleurs du cannellier, oil of flowers of cinnamom.* | *Laurus Cinnamomum.* (Ceylan.) Von den Kelchen u. nicht entwickelten Blüthen | Dem Zimmtöl sehr analog. | Schwerer als Wasser. | — | Setzt weiſse Krystalle ab. | — — | Parfümerie, Liqueur, Medicin. |
| Zimmtrindenöl, *huile de cannelle, oil of cinnamom.* | *Laurus Cinnamomum.* | Farblos, wird nach und nach gelb, schmeckt süſslich, brennend. | 1,074 | Kocht bei 220°, erstarrt weit unt. 0°, wird bei — 5° flüssig. | Besteht aus 2 Oelen, setzt Krystalle von Zimmtsäure ab. | — — | Parfümerie, Liqueur, Medicin; (sehr theuer.) |

| | | |
|---|---|---|
| Wasserhell, ziemlic dünnflüssig, schar scharf erwärmend. | Aus Kartoffel- und Getreidebranntwein abgeschieden. | Fuselöl, huile de blé, de pommes de terre. |
| Wasserhell, schnell flüchtig, [illegible], sehr scharf. | — | — — im Branntwein aus Weintrebern bereitet. |
| Farblos, wird allmäh gelbbraun, schmec brennend. | Caryophyllus aromaticus. (Destillation wird aber auch bei uns dargestellt.) | Gewürznelkenöl, huile de girofle, oil of cloves. |
| Von geringem Ære | — | Gewürznelkenstielöl. |
| Farblos, nach grün gebräunt, schme sehr scharf, etwas flüchtig, scheint sie [illegible]. | Humulus Lupulus. | Hopfenöl, huile de houblon, oil of hop, aus den Kätzchen. |
| Blassgelb, schmeck ung beissend. | Zingiber officinale. | Ingberöl, huile de gingembre, oil of ginger. |
| Blassgelb, schmeck mässig brennend. | Acorus Calamus. | Kalmusöl, huile d'acore, oil of sweet flag. |
| Dunkelblau, dickflü | Matricaria Chamomilla. | Kamillenöl, huile de camomille, oil of chamomile. |
| Blau, dünnflüssig. | — | — — mit Citronenöl bereitet. |
| Blassgelb, wird nach nach röthlich. | Mentha crispa. | Krauseminzenöl, huile de menthe crépue, oil of curled mint. |
| Hellgelb, schmeckt [illegible] nend. | Carum Carvi. (Samen.) | Kümmelöl, huile de carvi, oil of carraway. |
| Dem Kümmelöl ah[illegible] ziemlich ende. | Desgl. | Kümmelspreuöl. |
| Hellgelb, sehr dünn[illegible] schmeckt bitterlich, erwärmend. | Lavandula Spica. (Auch Frankreich, aus Cinquefoil.) | Lavendelöl, huile de lavande, oil of lavender. |
| Gelblich, wird nach [illegible] nach braun. | Origanum Majorana. | Majoranöl, huile de marjolaine, oil of marjoram. |
| Farblos, wird [illegible] nach gelb. | Melissa officinalis. | Melissenöl, huile de mélisse, oil of balm. |
| Farblos oder gelblich, etwas dickflüssig. | Myristica moschata. (Macisblüthe.) | Muskatblüthenöl, huile de macis, oil of mace. |

An das B.m.öl reiht sich an Kirschlorbeeröl, aus den Blättern des *Prunus Laurocerasus*, eines Strauchs, der am schwarzen Meer einheimisch ist, bei uns in Gärten gezogen wird; es ist hellgelb, schwerer als Wasser, enthält an 12$\frac{0}{0}$ Blausäure. Ebenso das äther. Oel von den Blättern des Pfirsichbaums, *Amygdalus Persica*, des Traubenkirschbaums, *Prunus Padus*.

Citronenöl scheidet sich durch Rektifikation mit Wasser in ein wasserhelles, flüchtigeres, welches bei 167° siedet, und ein gelbliches, dessen Siedepunkt bei 173°. Rektifiz. Citronenöl absorbirt bei einer niedern Temperatur 286 Raumtheile salzs. Gas, nimmt dabei um 50$\frac{0}{0}$ am Gewicht zu, giebt ein teigartiges Gemeng von weifsen Blättchen, salzs. Citronyl, welches 44,5$\frac{0}{0}$ der erstern liefert, und Oel, salzs. Citryl; ($C_{10}H_{16}+HCl$). Dieser künstliche Kampher krystallisirt in weifsen Blättchen, schmilzt bei 43°, riecht schwach nach Tuberosen, sublimirt sich bei 160°. Scheidet man aus dem salzs. Citronyl durch Kalk das letztere ab, und rektifizirt es über Kalium, so erhält man ein farbloses Oel, spez. Gew. 0,856 bei 15°, kocht bei 165°, und hat gleiche Mischung wie das Citronenöl, Terpenthinöl. — *Dumas* in S. J. d. Ch. Bd. 6. S. 99. — *Blanchet* u. *Sell* in P. A. Bd. 29. S. 141.

Fenchelölstearopten ist gleich dem Anisölstearopten gemischt.

Vom Fuselöl siehe unten beim Branntwein das Nähere.

Nelkenöl setzt Caryophyllin, Gewürznelken-Stearopten ab, weifse, seidenglänzende Nadeln, zu kuglichen Massen gruppirt, geschmack- und geruchlos, schmilzt wie Harz, verdampft, ist mit dem Kampher von gleicher Zusammensetzung. — Ueber Nelkenöl *Ettling* in P. A. Bd. 31. S. 526.

Lavendelöl bereitet man in Frankreich aus 2 Varietäten der *Lavandula Spica*, *angustifolia* und *latifolia*, besonders aus letzter der Spike, *aspic* genannt; der Strauch wächst in der Provence, Languedoc, Roussillon wild. Das L.öl wird von den Blüthen der Spike bereitet, setzt viel Kampher ab, welcher von conc. Essigs. völlig gelöst wird und gleiche Zusammensetzung hat, als der wirkliche Kampher. Von diesem L.öl ist das ordinäre Spiköl zu unterscheiden, *huile d'aspic*, welches durch Destillation der Blüthen und Stengel von den Landleuten jener Gegend bereitet wird, und einen schweren kamphrigen Geruch besitzt, häufig mit Terpenthinöl verfälscht ist. Ueberhaupt hält es sehr schwer, ein feines L.öl im Handel zu erhalten. Das beste wird aus Carpentras bei Avignon bezogen. *Eau de Lavende* ist eine Auflösung des L.öls mit Zusatz andrer Aromen in Alkohol. Nicht selten heifst Terpenthinöl Spiköl, wahrscheinlich davon herrührend, dafs man es über Spike abgezogen. — *Trevet* über Verfälsch. d. L.öls, D. p. J. Bd. 49. S. 159.

Muskatnufsöl. Das Myristicin, M.n.stearopten, krystallisirt in farblosen, dünnen Tafeln, schmilzt über 100°, schmeckt und riecht gewürzhaft, löst sich leicht in Alkohol und Aether, in warmen fetten und äther. Oelen.

Pfeffermünzenöl, amerikanisches erstarrt nahe bei 0°, setzt weifse Krystalle ab, die bei 27° schmelzen, sich ohne Zersetzung verflüchtigen, ($C_{10}H_{20}O$ = Kampher + 4H); sie bestehen aus 77,61 Kst., 13,09 Wst., 9,30 Sst. — *Blanchet* u. *Sell* in P. A. Bd. 29. S. 144.

Pomeranzenblüthenöl. Das feinste heifst *Neroli pétales*, dann folgt *bigarade fleurs* (von *Citrus bigaradia* und dessen Varietäten), dann *N. surfin*, *fin*, *petit grains*, von den Blättern der *Citrus Aurantium Bigaradia*. Pomeranzenblüthwasser, *eau de fleurs d'orange*, wird in Frankreich durch Destill. der Blüthen von *Citrus Aurantium* und *Bigaradia* mit 2 Theilen W. im Wasserbad bereitet, *eau double* mit gleichen Th. W.; das bei uns dargestellte ist im Vergleich mit jenem schlecht; stellt man es mittelst Neroli und W. dar, so riecht es nicht so lieblich.

Rosenöl. Man gewinnt das Rosenöl, *Attar*, im Orient, Hindostan durch Maceration der Blumenblätter mit wenig Wasser und nachfolgende Destill.; es scheidet sich vom W. in grauweifsen Häutchen ab, die man abnimmt und durch gelinde Wärme zusammenschmelzt. Destillirt man die Blumenblätter und Kelche zusammen, so riecht das O. nicht so fein. Endlich soll noch eine wohlfeile Sorte also gefertigt werden: man schichtet die Blumenblätter mit den ölreichen Saamen einer Art Fingerhut, wobei diese das Rosenöl aufnehmen, gleichwie das Behen- oder Olivenöl das Jasminöl aus den J.blüthen aufnimmt. Haben sich nun jene Saamen gehörig mit Rosenöl bereichert, so prefst man sie aus, wodurch man ein wohlriechendes fettes O. gewinnt, von welchem die oberste Schicht das feinste ist. — Rosenwasser, *Eau de roses*, R.salbe, R.pommade, *P. de roses* etc. — Ueber d. Darst. d. R.öls in Indien, *Journ. de conn. usuell.* T. 18. p. 39.

Terpenthinöl wird im südlichen Frankreich, besonders in der Gegend von Bordeaux, aus T. dargestellt, welchen man theils ohne Wasser, theils mit W. destillirt; nach ersterm Verfahren erhält man etwa $\frac{1}{8}$ des Gewichts, nach letzterm $\frac{1}{4}$ T.öl; der Rückstand in der Blase ist Kolophonium, *Brai sec*, *Colophane*, (siehe vorn Seite 357.). Eine geringere Sorte stellt man in Frankreich, Schweden u. a. a. O. aus dem weifsen Fichtenharz, dem Harz vom Ther durch Destill. dar, Kienöl, *Huile de raze*, ebenso auch aus den jungen Zweigen und Sprossen der Fichten, so auch das Krummholzöl aus den Zweigen von *Pinus pumila* (*P. Mughos Scop.*) in den Karpathen. — Zu gewissen Zwecken mufs das T.öl durch Destill. von enthaltnem Harz befreit werden.

Das T.öl wird durch Luft und Licht gelblich, dickflüssig, absorbirt in 4 Monaten ein 20faches Volum Sauerstoffgas und entbindet dabei, vorher mit kohlens. Gas gesättigt, ein 16faches Vol. kohlensaures Gas, Harz wird erzeugt. An der Luft bilden sich Essigs., Wasser, T.ölkampher, Harz, (vergl. vorn Seite 357.), von welchem ein Theil sich in Kali löst, der gröfste Theil aber nicht löst, dagegen in Weing., ferner Colophonbrandsäure und ein widrig riechendes O. T.öl löst sich fast völlig in Vitriolöl auf, bei möglichst niedriger Temperatur erhält man ein stark nach Erdbeeren riechendes O. Chlorgas verdickt dasselbe, färbt es dunkelgelb, ohne künstlichen Kampher zu erzeugen, was nur salzs. Gas bedingt. Jod wird unter Entwickelung von Wärme und J.dämpfen

vom T.öl aufgelöst, ebenso auch beim Erwärmen Schwefel, wodurch dasselbe braunroth gefärbt und dick wird. Erwärmt man T.öl längere Zeit auf 50°, so setzt sich ein krystallinisches Sublimat ab, welches bei 150—155° schmilzt, sich sublimirt und ein Hydrat des T.öls ist, ($C_{10}H_{16} + 2\dot{H}$).

T.öl löst sich in Wasser sehr wenig auf, in absolutem Alkohol in jedem Verhältnifs, Weing. von 0,84 löst nur 13,5% auf; behandelt man T.öl mit $\frac{1}{8}$ starken Weing., so scheidet sich gereinigtes O. am Boden ab, welches, wird diese Behandlung mehrmals wiederholt, fast geruchlos wird, aber bald den durchdringenden Geruch wieder annimmt. Es reduzirt das essigs. Kupferoxyd beim Sieden unter Entweichen von Sauerstoffgas zu Oxydul, Quecksilbersublimat zu Kalomel unter Erzeugung von Salzs.; es löst Fettsäuren, Fette, Wachs, Harze, Caoutchouc, Kampher etc. auf.

Behandelt man T.öl mit salzs. Gas in der Kälte, so nehmen 100 Theile desselben gegen 33 Th. des letztern unter Wärmeentwickelung auf, es erzeugen sich 110 Th. einer krystallinischen Masse, künstlicher Kampher, *Camphre artificielle*, salzs. Dadyl, ($C_{10}H_{16} + HCl$), und 20 Th. bleiben flüssig, salzs. Peucyl. Die krystallinische Materie wird durch Auspressen und Krystallisiren in heifsem Alkohol gereinigt. Der künstliche Kampher bildet weifse, durchscheinende, nadelförmige Krystalle, körnig, fett, zähe, leichter als Wasser, schmilzt bei 115°, riecht und schmeckt kamphrig, doch zugleich auch etwas nach T.öl, siedet bei 165°, läfst sich sublimiren, besteht aus: 70,35 Kst., 10,00 Wst., 19,36 Chlor, entbindet beim Verbrennen, bei trockner Destillation salzs. Gas, löst sich in Wasser nicht, leicht in Alkohol, Aether, äther. und fetten Oelen, nicht in Essigs., nicht in Aetzkalilauge auf.

Aus dem salzs. Dadyl und Peucyl kann man beide letztern durch Kalk ausscheiden, und durch Rektifikation über Kalium reinigen. Das Dadyl ist eine farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit, spez. Gew. 0,87 bei 15°, siedet bei 145°, ist von gleicher Zusammensetzung wie das Peucyl, welches farblos, dünnflüssig, spez. Gew. 0,86, siedet bei 134°. Beide haben mit dem T.öl gleiche Zusammensetzung. — *Dumas* in P. A. Bd. 29. S. 125. — *Blanchet* u. *Sell* das. S. 134., 138.

Man gebraucht T.öl, bei seiner bedeutenden Wohlfeilheit, theils im rohen, theils im rektificirten Zustand als Auflösungsmittel für Harze zu Terpenthinfirnissen, gemischten fetten Harzfirnissen, zum Deckgrund für Kupferstecher, zum Verdünnen von Firnifs bei der Oelmalerei, zum Auftragen der Farben bei der Glas- und Porzellanmalerei, zum Aufweichen von Caoutchouc, zum Fleckeausmachen, als Heilmittel, in der Feuerwerkerei, zum Auflösen des Harzes bei der Bereitung von Harzgas etc.

*Guthrie* Reinigung des T.öls durch Mischen mit verdünnter Schwefels. und Rektifikation, E. J. Bd. 14. S. 348. — Reinigung durch Schwefel, *Lüdersdorff* a. a. O. siehe Seite 381. — S. J. d. Ch. Bd. 9. S. 35.

Wachholderöl besteht aus 2 Oelen, beide lassen sich mit absol. Alkohol in jedem Verhältnifs mischen, das flüchtige explodirt mit Jod, das andere nicht. — *Blanchet* in P. A Bd. 33. S. 59.

Schwefel enthaltende ätherische Oele. Meerrettigöl, hellgelb, schmeckt zuerst süfslich, dann brennend scharf, entzündet zarte Theile des Körpers, schlägt essigs. Bleioxyd, salpeters. Silberoxyd braun nieder. — Oel aus d. schwarzen Senf, hellgelb, spez. Gew. 1,0387, 1,015 *Dumas* bei 20°, rektificirtes siedet bei 143°, löst viel Schwefel, auch Phosphor auf, setzt an der Luft allmälig Schwefel ab, hält die Weingährung auf, besteht aus 49,84 Kst., 14,41 St.st., 5,09 Wst., 10,18 Sst., 20,48 Schwefel, ($C_{16}H_{20}N_4O_2^1S_2^1$). *Dumas* in P. A. Bd. 29. S. 119. — Löffelkraut-, Zwiebel-, Knoblauchöl. Sämmtliche Oele sind schwerer als Wasser.

An die ätherischen Oele des Pflanzenreichs reiht sich an:

Kampher, *Camphre*, *Camphor*, ($C_{10}H_{16}O$); er findet sich im Holz, den Wurzeln, Zweigen, Blättern des Kampherbaums (*Laurus Camphora*, *Dryobalanops C.*), welcher in Japan, auf Sumatra und Borneo wächst. Man zerkleinert das Holz, bringt es mit Wasser in eiserne Destillirblasen, füttert die Helme mit Reisstroh aus, und gewinnt bei mäfsiger Wärme den K. als ein graues, körniges Sublimat am Stroh, roher K., *c. cru.* Dieser wird in Europa in den grofsen Seeplätzen, besonders in Holland, raffinirt, in gläsernen Kolben mit einem Zusatz von Kalk sublimirt, wobei es unumgänglich nothwendig ist, dafs der Kolben an der Stelle, wo sich das Brod bilden soll, eine Temperatur besitze, wenig unter der des Schmelzpunkts des K., denn ist das Gefäfs heifser, so schmilzt das aufsublimirte, und ist es nicht warm genug, so setzt sich der K. als ein wolliges Sublimat ab.

Der K. kommt in kleinen Broden in den Handel, die in der Mitte durchbohrt sind, ein körniges Gefüge besitzen, er schiefst aus einer Auflösung in Alkohol oder Aether in farblosen, durchscheinenden Oktaëdern an, ist zähe, kann nur mit Weing. genetzt gepulvert werden, riecht durchdringend aromatisch, schmeckt erwärmend, bitterlich, spezif. Gewicht 0,985 (0,996), schmilzt bei 175° zu einem farblosen Oel, kocht bei 204°, spez. Gew. des Dampfs 5,468, läfst sich ohne Zersetzung sublimiren und destilliren; (seine Bestandtheile siehe vorn Seite 451); (man kann die Zusammensetzung desselben auch = Terpenthinöl + Sauerstoff setzen, ($C_{10}H_{16} + O$). Er hat gleiche Mischung mit dem Fichtenharz, Copaivaharz, Caryophyllin, verbrennt mit heller, stark rusender Flamme, bildet mit Salpeters. gekocht K.säure, verschluckt bei 10° 144 Raumtheile salzs. Gas, zerfliefst dabei, verbindet sich ähnlich mit Jod, löst sich in 525 Theilen Wasser, in weniger als gleichen Th. Weing. von 0,80, K.spiritus, aus welcher Auflösung ein Zusatz von Wasser K. niederschlägt; unterwirft man K.spiritus der De-

stillation, so gehen Spuren von K. mit über. Aether, äther. und fette Oele, Schwefelkohlenstoff, Essigs. lösen K. leicht auf, besonders in der Wärme reichlicher als ohnedem, conc. Schwefels., Salzs., Salpeters. in der Kälte ohne Zersetzung, wogegen ätzende Alkalien denselben nicht auflösen.

Man gebraucht den K. als Heilmittel, auch als ein Mittel gegen Motten, in der Feuerwerkerei; man hat ihn auch als Zusatz zum Copallack gerathen, allein er ist dazu nicht empfehlungswerth, (vergl. Seite 360.).

*Dumas* in S. J. d. Ch. Bd. 6. S. 90. — *Blanchet* u. *Sell* in P. A. Bd. 29. S. 147.

In mehrern äther. O. aus der natürlichen Familie der Pflanzen mit Lippenblumen (*Labiatae*) findet sich wirklicher Kampher, besonders im Lavendelöl, welcher ganz gleiche Zusammensetzung hat wie der eigentliche K. Das sich aus vielen äth. O. abscheidende Stearopten nennen Einige auch K., obschon die Identität nicht dargethan ist.

Hier reihen sich noch einige verwandte Substanzen an.

Laurin, *Laurine*, aus den Lorbeeren, krystallisirt in farblosen Oktaëdern, schmeckt bitter, scharf, löst sich in Aether, in heifsem Alkohol. — Tonkakampher, *Coumarine*, aus der Tonkabohne, von *Dipteryx odorata*, einem in Guiana wachsenden Baum; krystallisirt in weifsen Säulen, riecht ähnlich den Meliloten, schmeckt stechend, bitterlich, löst sich in 400 Th. kalten Wasser, in Essigs., Alkohol, Aether, Aetzlauge. — Tonkabohnen setzt man dem Tabak bei. — Betulin, *Betuline*, in der Oberhaut der Birkenrinde, aus der es in der Hitze hervordringt, und lockere, zarte, wollige Flocken bildet, die einen grofsen Raum einnehmen; es verdampft mit angenehmen Geruch, verbrennt mit weifser Flamme, löst sich in 80 Th. heifsem Alkohol, setzt sich beim Erkalten gröfstentheils wieder ab. — Asarin, ($C_8H_9O + \dot{H}$), im *Asarum europaeum*, krystallisirt, riecht gewürzhaft, kamphrig, besteht aus 69,48 Kst., 7,78 Wst., 22,73 Sst.

## Aetherische Oele im Mineralreich, wahrscheinlich aus Pflanzenstoffen erzeugt.

Steinöl, Bergöl, *Huile pétrole*, *Rock-oil*, in Nordamerika *Seneca-oil* genannt, ist ein ätherisches Oel, welches in der Erde erzeugt an nicht wenigen Orten zu Tage ausfliefst; das farblose reinste nennt man Naphtha. Dieselbe quillt am kaspischen Meer bei Baku, die brennbaren Dämpfe, welche emporsteigen, werden angezündet, und die Flamme zu häuslichen und mancherlei ökonomischen Zwecken benutzt. Man gräbt Brunnen, in denen sich die Naphtha sammelt. Aehnliche reiche Quellen gräbt man im Lande der Birmanen bei Yananghoung am Flufs Erawaddy, 80 Stunden nordöstlich von Pegu; man zählt an 520 solcher Brunnen, deren Sohle ein blafsblauer, mit Oel getränkter Thon ist, der auf Dachschiefer lagert, unter welchem eine schwefelkiesreiche Stein-

kohle. Jeder Brunnen giebt jährlich an 173 Tonnen zu 950 Pfd. Man findet Steinöl zu Amiano im Herzogthum Parma, St. Zibio im Grofsherzogthum Modena, in der Schweiz bei Neufchâtel, in Frankreich bei Clermont, an einigen Punkten der Ufer der Isère, zu Gabian, einem Dorf bei Bézieres, (Gewinnung von Steinöl in Frankreich 1826 851 metr. Centner, etwa 1700 preufs. C., 1832 820 metr. C.); in Baiern zu Tegernsee (Quirinöl), auf Sicilien, im Val di Noto, auf Zante, in Galicien, der Wallachei, auf St. Trinidad, Barbadoes, in Nordamerika, zu Rangoon bei Ava. Wir erhalten es meist von Trinidad.

Die persische N. ist farblos, wasserklar, sehr dünnflüssig, von einem durchdringenden Geruch, spezif. Gewicht 0,753, kocht bei 71,1°, färbt sich dunkler, wodurch der Siedepunkt allmälig auf 76,7° steigt. Das gewöhnliche Steinöl hat eine röthlichgelbe Farbe, die im reflektirten Licht einen eignen blauen Schimmer darbietet, ist klar, spezif. Gewicht 0,836, enthält nach *Unverdorben* mehrere äther. Oele von verschiedner Flüchtigkeit, ein wenig Oel- und Talgstoff, Harz, eine braune indifferente Substanz gelöst. Durch wiederholte Rektifikation mit Wasser kann das spezif. Gewicht des gereinigten auf 0,758 bei 19° herabgebracht werden, der Siedepunkt auf 85,5°, spezif. Gew. des Dampfs 2,833. Rektifizirtes Steinöl von 0,749 bei 15° siedet bei 94°, das Uebergegangne besteht aus 85,05 Kst., 14,30 Wst.; Oel bei 138° übergegangen bestand aus 86,4 Kst., 12,7 Wst.; Oel bei 187° übergegangen aus 87,83 Kst., 12,30 Wst.; bei 220° übergeg., spez. Gewicht 0,849, aus 87,70 Kst., 13,00 Wst., *Dumas* u. *Blanchet*.

Das Steinöl ist leicht entzündlich, detonirt wenn Steinöldämpfe mit Sauerstoffgas gemengt entzündet werden, sehr heftig, Produkt Wasser und kohlens. Gas. Gereinigtes Steinöl, Naphtha, verdickt sich an der Luft und dem Licht nicht, aber wohl das gewöhnliche sehr allmälig, es wird durch Mineralsäuren, ätzende Alkalien nicht verändert. Wasser löst kaum eine Spur auf, obschon es Geruch und Geschmack annimmt, dagegen absoluter Alkohol, Aether, äther. und fette Oele; Steinöl löst Schwefel, Phosphor, Jod, Kampher, die mehrsten Harze, Wachs, Fette, erweicht Caoutchouc. (Es wird nicht selten mit Terpenthinöl verfälscht, dann wird es bei einem Zusatz von conc. Schwefels. dick und rothbraun.) — Man gebraucht es als Heilmittel, seltner als Auflösungsmittel, zum Brennen in Strafsenlaternen besonders in Oberitalien, Galicien, das dickere in Galicien als Wagenschmiere, das feinere zum Einschmieren des schwarzen Leders. Man fertigt einen schönen Rus aus Bergöl.

*Hecker* in dem J. d. p. I. Bd. 2. S. 336. — *Saussure* das. S. 401. — *Wehrle* über die Lichtintensität der Steinölflammen, das. Bd. 5. S. 1. —

*Unverdorben* in S. n. J. Bd. 27. S. 243. — *Reichenbach* in S. J. d. Ch. Bd. 9. S. 19. — *Dumas* das. Bd. 6. S. 101. — *Blanchet* u. *Sell* in P. A. Bd. 29. S. 149. — Steinkohlenöl, spez. Gewicht 0,911 bei 18°, kocht bei 160°, besteht aus 89,15 Kst., 9,07 Wst.

## Brandöle durch trockne Destillation organischer Körper erzeugt.

Die Brandöle sind leicht, sehr flüchtig, verdunsten rasch und verhalten sich an der Luft zweifach, einige nämlich nehmen Sauerstoff auf, verharzen, andre thun dies sehr wenig. Sie werden durch Salpeters. verdickt, einige sogar entzündet. Die aus Vegetabilien dargestellten Brandöle verbinden sich mit conc. Schwefels., lösen Harze, Caoutchouc auf; die animalischen Brandöle reagiren alkalisch, enthalten Ammoniak, verbinden sich mit Alkalien, Salzsäure, sollen auch eigne Basen enthalten. Man kennt bei weitem nicht alle Modifikationen des Brandöls, sondern hat nur erst einige Arten desselben, welche entweder bei pharmaceutischen Operationen, oder im Grofsen bei technischen Arbeiten gewonnen werden, näher untersucht.

*a*) Durch trockne Destillation thierischer Stoffe.

Hirschhornöl, *Huile de corne de cerf*, *Hartshorn oil*, stinkendes Thieröl, *H. animale empyreumatique*, *Emp. animal oil*, im rektifizirten Zustand genannt *Dippel's* Oel. Man gewann es ehedem vorzugsweise durch tr. Destill. des Hirschhorns, jetzt aus andern thierischen Theilen als Nebenprodukt, so bei der Darstellung von Knochenkohle, Hornkohle, Fleisch-, (Blut)kohle, (vergl. Bd. I. 1. Seite 239., Bd. II. S. 59.) Das zuerst übergehende O. ist gelb, dünnflüssig, wird aber während der Destill. immer dunkler, dicker erhalten, endlich braunschwarz, theerartig, schwerer als Wasser. Unterwirft man das Flüssigere einer Dest., rektificirt man das Produkt über W., so wird ein sehr dünnflüssiges O. erhalten, *Dippel's* Oel. Im rohen O. sind aufser diesem flüchtigen O. noch enthalten: kohlens., blaus., essigs. Ammoniak, Harze, Extraktivstoff, Brandsäure (nach *Unverdorben* auch flüchtige Basen, deren Existenz *Reichenbach* in Zweifel gestellt hat), ferner Paraffin, Eupion etc.

Das äth. Thieröl ist farblos, dünnflüssig, leichter als Wasser, höchst flüchtig, von unerträglichem Gestank, wird durchs Licht, durch Luft schnell gelb, braun, dickflüssiger, löst sich sehr wenig in W., aber leicht in Alkohol, Aether, äther. und fetten O., wird durch conc. Minerals. zersetzt, giebt mit Aetzkali ein seifenartiges Gemisch. Man gebraucht es als Heilmittel, als Mittel gegen lästige Insekten, meist aber ist es in der Menge, in der man es als Nebenprodukt gewinnt, selbst lästig.

(Oel durch Zusammendrückung des Oelgases erhalten, siehe Bd. I. 1. Seite 143.). — Wachsöl, *Huile de cire*, *Wax oil*, aus Wachs durch Rektifikation des rohen O., der Wachsbutter, mit Kalk erhalten; farblos, dünnflüssig, setzt noch Margarins. ab.

*b*) Durch trockne Destillation pflänzlicher Stoffe.

Holzöl, *Huile empyreumat. de bois*, *Wood-oil*, aus Holz, behufs der Gewinnung von H.essig erhalten, (vergl. Seite 5.). Natürlich mufs nach Verschiedenheit der H.arten und der mit der Faser verbundnen fremdartigen Materien auch das H.öl in seinen Einzelnheiten variiren; so wird

z. B. enthaltnes Harz, äther. O. von Einflufs sein, indem von diesem ein Theil jenem beigemischt ist. Wäscht man das zuerst gewonnene säuerliche rohe O. mit Wasser und rektificirt es dann, so gewinnt man ein dünnflüssiges gelbliches O., von durchdringend scharfem, brenzlichem Geruch, welches sich schnell am Licht und der Luft bräunt, Paraffin, Eupion, Kreosot enthält. Dafs H.öl mit Essigs. verbunden im H.essig enthalten ist, darüber siehe vorn Seite 7.

Kienöl (*Oleum Pini*), durch Destill. des vom Therschwelen erhaltnen Harzes (Seite 28.). Es ist wasserhell, wird an der Luft schnell gelb, verdickt sich, riecht nicht so angenehm wie Terpenthinöl, hinterläfst beim Verdampfen Harz. Es besteht aus unverändertem T.öl, Brandöl, Brandharz. — Birkenöl, siehe vorn Seite 37. — Guajakholzöl, Franzosenholzöl, *Huile de gajac*, *G. oil*, braunroth, dickflüssig, enthält zwei äther. O., mehrere Harze, Brandharze. — Tabaköl, *Huile de tabac*, *Oil of t.*, enthält äther. O., Brandharz, Brands., Nikotin etc. — Ziegelöl, (*Oleum philosophorum*, d. h. chemisch bereitetes Oel), durch tr. Dest. von fetten O. mit Ziegelmehl oder Sand gemengt; dabei geht ein gelbliches O., gemengt mit Oels., Margarins., Fettsäure, d. i. unreiner Benzoës. über. Das O. besteht aus einem flüchtigen, farblosen und einem weniger flüchtigen, gefärbten, aus einem grünlichen, an Licht und Luft braun werdenden O.

Caoutchoucöl, *Huile de caoutchouc*, ($C_4H_7$), durch trockne Destillation des C. erhalten, wobei 88 bis 92$\frac{o}{0}$ rohes Oel gewonnen werden. Am meisten liefert das C. von Java. Durch mehrmalige Rektifikation erhält man das O. farblos, spez. Gewicht 0,68, sehr flüchtig, es besteht nach *Faraday* aus denselben Bestandtheilen wie das reine Caoutchouc, erzeugt durchs Verdampfen beträchtliche Kälte, vermischt sich dampfförmig mit Wasserstoffgas und bedingt, dafs letzteres mit einer sehr leuchtenden Flamme brennt. Es löst leicht und schnell alle Harze ohne Erwärmen auf, ebenso Caoutchouc, trägt man die Auflösungen auf, so verdunstet das Oel schnell, und ein leicht trocknender Firnifs bleibt zurück. Ebenso verbindet es sich mit fetten O., und dürfte zum Behuf der Oelmalerei, da es äufserst schnell verdampft, brauchbar sein; Cocosnufsöl wird durch $\frac{1}{4}$ Caoutchoucöl dünnflüssig und zur Anwendung als Lampenöl brauchbar. Man hat das C.öl in London bereits benutzt, um aus Neuseeländer Flachs gefertigtes Tauwerk wasserdicht zu machen; letzteres bleibt dann Sommer und Winter stets weich.

D. p. J. Bd. 54. S. 225. Bd. 55. S. 118. — *Barnard* im *Lond. Journ. of arts* Vol. 5. new. ser. p. 382.

*c*) Durch trockne Destillation mineralischer Stoffe.

Bernsteinöl, *Huile de succin*, *Amber-oil*, aus B. gleichzeitig mit B.säure erhalten, (vergl. Seite 124.), ist braun, enthält ein flüchtiges und ein minder flüchtiges Oel, Brandharz, Brands., durch Rektifikation mit Wasser wird es farblos, oder blafsgelblich, spezif. Gewicht 0,80; mischt man es langsam mit 3 bis 4 Theilen rauchender Salpeters., so gewinnt man

ein pomeranzenfarbnes Harz, welches ähnlich dem Moschus riecht; künstlicher Moschus.

Steinkohlentheröl, *Essence de goudron d'houille, Spirit of coaltar*, (vergl. Bd. I. 1. S. 134.), durch Destill. des (aus Gasbeleuchtungsanstalten, weniger bei Coaksöfen gewonnenen) Steinkohlenthers mit Wasser. Blafsgelb, spezif. Gewicht 0,93, (man will es jedoch durch mehrmalige Rektifikation auf 0,77 herabgebracht haben), wird am Licht und Luft braunroth, ist sehr flüchtig, riecht durchdringend, brennt mit rusender Flamme, löst Harze, unter andern auch Caoutchouc auf, enthält Naphthalin, Paraffin, Eupion. — Braunkohlenöl durch tr. Dest. der Braunkohlen dargestellt; wird in der Medicin gebraucht.

---

Naphthalin, *Naphthaline*, ($C_5H_4$), von *Garden* entdeckt, bildet sich bei dem Prozefs der Dampfverkohlung, gleichviel ob Pflanzen-, Thier-, oder Mineralkörper angewendet werden, ist im Rus enthalten, im Ofenrauch, im Ther von der Erzeugung des Kohlengases, und wird bei Rektifikation desselben in kleinen Krystallen gewonnen. (400 Quart Steinkohlenther geben 5 Pfd. N.) Durch Auflösen der Krystalle in Alkohol, Umkrystallisiren, Sublimiren reinigt man das Präparat.

Es krystallisirt in weifsen, silberglänzenden Blättchen, in langen Nadeln, hat einen stechend aromatischen Geruch und Geschmack, spezif. Gewicht 1,048, 1,153 bei 18° *Reichenbach*, schmilzt bei 85°, 79° *Dumas*, siedet bei 210°, ist flüchtig, verbrennt mit einem dicken Rauch, besteht aus Kohlenst. und Wasserst., (siehe Seite 451.), löst sich nicht in kaltem, aber in warmem Wasser ein wenig, leicht in Alkohol, Aether, äther. und fetten Oelen, bildet in Verbindung mit wasserleerer Schwefels. die Schwefelnaphthalinsäure, *Acide sulfonaphthalique*, ($C_5H_4 + 2\ddot{S}$), löst sich wenig in Salzs., leichter in Essigs. nicht in alkalischen Laugen; verbindet sich mit Chlor zu einer flüssigen und festen Verbindung. — *Faraday* in P. A. Bd. 7. S. 104. S. n. J. Bd. 17. S. 355. — P. A. Bd. 15. S. 295. Bd. 23. S. 302. — *Liebig* u. *Wöhler* das. Bd. 24. S. 169. — *Laurent* in S. J. d. Ch. Bd. 5. S. 86. — *Dumas* das. Bd. 6. S. 79. — *Reichenbach* das. Bd. 8. S. 223.

Paranaphthalin, ($C_{7\frac{1}{2}}H_6$), von *Dumas* und *Laurent* entdeckt, aus dem Steinkohlenther geschieden; eine weifse, krystallisirbare Materie, schmilzt bei 180°, siedet über 300°, läfst sich leicht aufsublimiren, ohne vorher zu schmelzen, löst sich nicht in Wasser, kaum in siedendem Alkohol, desto leichter in Terpenthinöl, in conc. Schwefels. warm mit schmutzig grüner Farbe. Es hat ganz dieselbe Zusammensetzung als das Naphthalin. *Reichenbach* glaubt es sei Naphthalin. — Idrialin, ($C_3H_2$), von *Dumas* entdeckt, aus einem Fossil von Idria dargestellt. Eine weifse, krystallinische Masse, in Wasser nicht löslich, kaum in siedendem Alkohol und Aether, leicht in siedendem Terpenthinöl, in conc. Schwefels. mittelst Wärme mit schön blauer Farbe, ähnlich wie schwefels. Indigo; (siehe vorn Seite 451.). — Schererit, ($CH_4$), kommt in Braunkohlengebilden bei St. Gallen vor. Weifse, sternförmig gruppirte Krystallnadeln, schmelzen bei 44°, verflüchtigen sich bei 92° und lassen sich sublimiren; Löslichkeit wie bei den vorstehenden, in Kalilauge wird es kaum gelöst, in verdünnter Schwefels. (vergl. Seite 421.)

---

## Neuntes Kapitel.

### Vom Kleber, Ferment, der Weingährung und Weinbereitung.

Der Kleber, *Colle végétale*, *Gluten*, wurde im vorigen Jahrhundert von *Beccaria* aus dem Waizenmehl geschieden, und als ein näherer Pflanzenbestandtheil betrachtet, bis *Einhof* Anfang dieses Jahrh., dann *Taddei, Berzelius* sicher ermittelten, daſs der Kleber mindestens in drei verschiedne Stoffe mittelst Alkohol sich trennen lasse, von denen der eine sehr groſse Analogie mit dem thierischen Eiweiſs hat, Pflanzeneiweiſs, *Zymome*, der andere Pflanzenschleim, *Gliadine*, der dritte eine schleimige Materie, Mucin, *Mucine* von *Saussure*, Diastase von *Payen* und *Persoz* genannt wurde.

Man findet den Kleber blos im Pflanzenreich, namentlich in den Getreidearten, Waizen, Roggen, Gerste, Spelt, Hafer, (vergl. Seite 145., 146.), Reis, in Bohnen, Linsen, Erbsen, Eicheln, Kastanien, Mais, in allen grünen und saftigen Pflanzentheilen, im Saft der Aepfel, Pflaumen, Trauben, Kirschen, Stachelbeeren, Johannisb. etc., in mehrern Oel gebenden Saamen und Früchten, und den aus ihn geschlagnen Oelen. — Die Gewinnung des K. ist folgende: man fertigt aus Waizenmehl und Wasser einen Teig, knetet diesen mit W. auf einem Siebe so lange aus, als das letztere noch milchig abläuft, wodurch fast alles Stärkemehl abgespühlt wird; der Rückstand ist unreiner K. Eine geringe Menge K. wird vom Stärkemehl mit fortgeführt, und bedingt eine Verunreinigung des letztern, die nur durch eine Gährung des über demselben stehenden Wassers beseitigt wird (vergl. Seite 147.).

Der frische K. enthält an 37% gebundnes Wasser, ist ein Hydrat, schmutzig grauweiſs, sehr zähe, klebrig, sich anhängend, elastisch, geschmack- und geruchlos, läſst sich in Fäden ziehen; getrocknet sieht er gelbgrau, bräunlichgrau aus, ist durchscheinend, hart, spröde, von muschligem Bruch, erweicht in kaltem W., und wird wieder zu wasserhaltendem weichen K.; (besteht aus 55,7 Kohlenst., 7,82 Wasserst., 14,5 Stickst., 22,0 Sauerst., *Marcet*), löst sich in kaltem W. sehr wenig auf, letzteres wird dadurch schäumend, und liefert mit Galläpfeltinktur und mehrern Metallsalzen Niederschläge, wird in kochendem W. minder zähe, leimend, fester, liefert durch trockne Destill., unter andern Produkten, kohlens. und blaus. Ammoniak, bläht sich im Feuer auf, verbrennt mit Horngeruch. Salpeters. erzeugt aus dem K. Pseudoäpfelsäure, Sauerklees., künstliches Bitter, eine talgartige Substanz; conc.

conc. Schwefels. bildet unter andern Ammoniak, Essigs.; Salzs. löst Kl. mit brauner Farbe, endlich Ammoniak bildend, Phosphors., Essigs. ohne Zersetzung auf. Aetzkali-, Aetznatronlauge lösen denselben leicht auf, besonders mit Hülfe der Wärme, nicht aber Ammoniak. Feuchter Kl. fault bei einer mittlern Lufttemperatur sehr leicht, schwillt auf, verbreitet einen sauren, fauligen Geruch, giebt ein saures W. von sich, und ist dann besonders klebend, später verhält er sich dem faulenden Käse ganz analog. Unter W. schwillt derselbe bedeutend auf, entbindet kohlens. und (K.)wasserstoffgas, es entstehen kohlens., essigs., phosphors. Ammoniak, Hydrothions., Aposepedin.

Der Kl. ist ein nährender Bestandtheil in den Getreidearten, obschon er allein genossen nicht zuträglich sein dürfte; gegohrner Kl. dient zu Schusterpapp, die Auflösung desselben als Firnifs, mit Kalk vermischt als Kitt.

Behandelt man Kl. mit heifsem Alkohol so lange, als derselbe beim Abkühlen noch trüb wird, setzt dann W. hinzu und destillirt den Alkohol ab, so erhält man aus diesem den Pflanzenleim, während das Pflanzeneiweifs in Alkohol unlöslich zurückbleibt.

Pflanzeneiweifs ist grauweifs, nach dem Trocknen hart, gerinnt in der Wärme, bläht sich im Feuer auf, schmilzt unvollkommen, brennt mit Flamme, schwillt angefeuchtet bald auf und fault, löst sich leicht in Phosphors., Salzs., conc. Essigs., in Aetzammoniak, kohlens. A., allein nicht mehr nach dem Gerinnen, in Kalilauge zu einer nicht mehr alkalisch reagirenden, farblosen Flüssigkeit auf. Es macht im Kl. 72 bis 75$\frac{0}{0}$ aus, *Saussure.*

Pflanzenleim ist eine blafsgelbe Materie, durchscheinend, klebt frisch leicht zu einer zähen Masse zusammen, die sich an die Finger hängt und sehr elastisch ist, geschmacklos, besitzt einen eigenthümlichen schwachen Geruch; er löst sich leicht in heifsem Weing., nicht in Aether, äther. und fetten Oelen; kalter Weing. hinterläfst, ähnlich der Essigs., einen weifsen schleimigen Stoff, Mucin. Aus dieser Auflösung schlagen Alkalien den Pfl.leim ohne Veränderung nieder. Derselbe verbindet sich mit Mineralsäuren, welche Verbindungen bei geringerer Säuremenge löslich, bei gröfserem Gehalt an Säure unlöslich sind. Aetzkalilauge giebt mit Pfl.leim eine völlig neutrale Lösung, Ammoniak löst, gleich Kalkwasser, aus sauren Auflösungen gefällten Pfl.leim auf; Erden- und Metallsalze geben mit Pfl.leim unlösliche Niederschläge, so auch Gerbstoff. Er geht langsam in Gährung über. Er macht im Kleber etwa 20$\frac{0}{0}$ aus, *Saussure.*

Das Mucin oder die Diastase wird, nach *Saussure*, also dargestellt: Man kocht feuchten Kl. mehr mals mit Alkoholaus, filtrirt die siedend heifse Lösung, mischt sie mit einem gleichen Volum

W., dampft auf $\frac{1}{16}$ ein, setzt Wasser zu, dampft ab, bis die kalte Lösung klar ist und von der unlöslichen Substanz geschieden werden kann. Aus dieser Flüssigkeit erhält man durchs Abdampfen das Mucin. Nach *Payen* und *Persoz* stellt man die Diastase also dar: man zerreibt in einem Mörser gekeimte Gerste, befeuchtet sie mit ungefähr der Hälfte ihres Gewichts Wasser, und prefst das Gemeng stark aus. Die abgeprefste Flüssigkeit wird mit Alkohol vermischt, um den gröfsten Theil des Pfl.leims zu fällen, darauf wird filtrirt und abgedampft. Um die Diast. zu reinigen, löst man den Rückstand noch mehrmals in Wasser auf und schlägt mit Alkohol nieder; zuletzt wird der Niederschlag abfiltrirt, mittelst heifser Luft bei 45 bis 50° getrocknet.

Es ist eine weifse, feste, nicht krystallisirbare Substanz, die sich im reinen Zustand in Wasser löst, verlangt etwa 25 Theile, ebenso in schwachem Weingeist, nicht in starkem Alkohol, Aether. Die wäfsrige Lösung schmeckt fad, verhält sich neutral, wird von Galläpfelaufgufs und Eisenvitriol stark getrübt, desgleichen von Alkohol, kohlens. Alkalien, nicht von Ammoniak, Kalk-, Barytwasser, essigs. Bleioxyd, Sublimat; die wäfsrige Lösung fault bald, wird dann alkalisch. Getrocknet ist das Mucin luftbeständig, und hält sich lange Zeit an trockner Luft unverändert. Die Diastase, oder das Mucin, erzeugt bei 65 bis 75° aus Stärkemehl Dextrin und Zucker, woher auch der Name Diastase, von der Zersetzung. Die D. wirkt nur auf das Innere des gewöhnlichen Stärkemehls, nicht auf die Hüllen der Körnchen, sie kann 2000 Theile St. in Dextrin und Zucker umbilden, nicht auf Inulin, arab. Gummi, Dextrin, Holzfaser, Eiweifs und Pfl.leim. Eine hinlängliche Menge von Gerbstoffauflösung behindert die Wirkung der D. vollständig; Knochenkohle ist ohne Wirkung. Wird eine durch D. erhaltne Stärkemehlauflösung abgedampft und völlig im luftleeren Raum getrocknet, so erhält man ein Produkt, welches eben so viel wiegt, als das St. und die D. zusammen vorher wogen.

Die Diastase findet sich in gekeimten Getreidearten nahe an den Keimen, d. h. an den Ansetzpunkten derselben, aber nicht in den letztern selbst, eben so wenig in den Keimen und Wurzeln ausgewachsner Kartoffeln, aber in den Knollen. Vor dem Keimen enthalten die Getreidearten und Kartoffeln keine Diastase.

*Payen* u. *Persoz* in D. p. J. Bd. 50. S. 203. Bd. 55. S. 122. — *Saussure* in P. A. Bd. 32. S. 194.

Aus dem Kleber der süfsen Fruchtsäfte, des Malzes, Getreides bildet sich bei der Gährung eine eigenthümliche Substanz, Hefe, Ferment, Bärme genannt, *levain*, *levure*, *yeast*, *leaven*, *barm*, die in chemischer Beziehung noch nicht im reinsten Zustand, so wie in

ihren verschiednen Modifikationen hinlänglich genau gekannt ist. Hefe scheidet sich während der Gährung sowohl an der Oberfläche der gährenden Flüssigkeit ab, Oberhefe, als auch am Boden des G.gefäfses, Unterhefe. Man reinigt die Wein- oder Bierhefe (Oberhefe) durchs Auswaschen mit kaltem Wasser und Abpressen; in diesem Zustand getrocknet, läfst sie sich ohne Gefahr vor Entmischung aufbewahren.

Die ausgewaschne, getrocknete H., Prefshefe, ist eine feste, brüchige, graugelbe Substanz, geschmack- und geruchlos, (besteht nach *Marcet* aus 30,5 Kohlenst., 4,5 Wasserst., 7,6 Stickst., 57,4 Sauerst.), giebt bei trockner Destillation kohlens. Ammoniak, verbrennt nicht mit Horngeruch, sondern mit einem Geruch nach verbranntem Brod. Frische H. ist als ein Hydrat zu betrachten, eine graugelbe, klebrige Masse, welche, unter dem Mikroskop betrachtet, aus kleinen, runden, durchscheinenden Körnern besteht; sie fault bei einer mittlern Lufttemperatur leicht, absorbirt Sauerstoffgas, entbindet nach *Saussure* 5mal mehr kohlens. Gas, erzeugt Essigs., zuletzt bleibt eine dem alten Käse ähnliche Masse zurück. In Wasser löst sich dieselbe unbedeutend auf, $\frac{1}{400}$, nicht in Alkohol, Aether, den Oelen, nicht bemerkbar in verdünnten Säuren, in Aetzkalilauge unter Ammoniakentwickelung; Salpeters. erzeugt aus derselben eine fettige Materie. Kochendes Wasser, Alkohol, Säuren, selbst vegetabilische, wie Essigs., Sauerklees., Alkalien, mancherlei Salze nehmen der H., mindestens auf einige Zeit, die Gährung bedingende Wirkung, wie denn auch noch andere Substanzen die Eigenschaft besitzen, die G. zu behindern, als schweflige Säure, schwefligs. Salze, flüchtiges Senföl, Senf, (überhaupt die schwefelhaltenden äther. Oele). — Reibt man abgeprefste H. mit gepulvertem Zucker zusammen, so erhält man eine durchscheinende, syrupartige Masse, welche nicht gährt, durch einen Zusatz von W. aber in G. kommen kann; sie entsteht dadurch, dafs der Zucker das in der Prefshefe noch enthaltne W. anzieht, und in demselben zerfliefst.

Gewöhnliche Bierhefe verliert durchs Auswaschen und Auspressen einen grofsen Theil ihrer gährungerregenden Kraft; in dem auflöslichen Theil ist besonders jene Kraft gelegen, wie *Colin* gezeigt hat, während die unauflöslichen Theile den Sauerstoff der Luft in kohlens. Gas verwandeln. Werden beide getrennt, und kommen nicht mit Sauerstoff in Berührung, so tragen sie zur G. nichts bei, allein sogleich, wenn sie mit letzterm in Berührung treten.

*Colin* in D. p. J. Bd. 18. S. 239. Bd. 19. S. 283.

Unter Gährung, *fermentation, fermenting*, versteht man freiwillig eintretende Entmischungsprozesse, denen gewisse organische

30 *

Körper unter Umständen unterworfen sind, in Folge welcher dieselben in ungleichartige Materien zersetzt werden. Die Produkte dieser Entmischung sind theils nach Maſsgabe der chemischen Beschaffenheit der in Entmischung begriffnen Stoffe, theils nach dem Zeitpunkt der fortschreitenden Zersetzung verschieden. Man unterscheidet meistens 3 G.prozesse, geistige oder weinige, saure oder Essiggährung, faulende oder Fäulniſs; allein mit gleichem Recht können noch mehrere G.prozesse aufgeführt werden, unter andern Zuckergährung (Keimung), schleimige G. u. a. m.

## Von der geistigen Gährung.

Geistige Gährung, Weingährung, *fermentation vineuse, spiritueuse, vinous f.*, ist ein Prozeſs, durch welchen ein der geistigen G. fähiger Zucker in Kohlens. und Alkohol zerlegt wird. Nicht alle Arten des Z. sind der G. fähig, nur der Rohr-, Frucht-, Stärke-, (Schleim-) und Schwammzucker gehen direkt in G. über, nicht der Milch-, Manna-, Leim-, Gallenzucker, das Oel- und Wurzelsüſs. Theils ist nun jener Z. in den Pflanzensäften präformirt, wie der krystallisirbare Z. im Saft des Zuckerrohrs, der Runkelrüben etc., der Obstzucker im Most, Honig, dem Saft der Obstsorten etc.; oder er wird erst künstlich gebildet, wie durchs Malzen (Keimen), durchs Einmaischen der Getreidesorten und Kartoffeln, bei welchem Prozeſs das Stärkemehl durch die Diastase in (Gummi oder) Dextrin und Zucker umgebildet wird, (das Nähere siehe unten bei der Abhandlung der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei), durch Erzeugung von Stärkesyrup etc. Reiner Z. in Wasser gelöst gährt nicht, setzt man aber Ferment hinzu, so erfolgt die G. Es ist nun theils von Natur den süſsen Pflanzensäften Kleber beigemischt, folglich ein Stoff beigegeben, welcher durch den Einfluſs des Sauerstoffs befähigt zu werden scheint, gleich dem ausgebildeten Ferment, G. einzuleiten, theils setzt man absichtlich F. hinzu, sowohl um die Wirkung des vorhandnen Kl. zu beschleunigen, eine geregelte Wirkung zu bedingen, theils, wenn kein Kl. vorhanden, das fehlende zu ergänzen. Ist die Menge des vorhandnen F. nicht hinlänglich, so bleibt ein Theil des Z. unverändert, wie z. B. bei süſsen Weinen, im entgegengesetzten Fall wird aller Z. entmischt. Der Kl. an sich ist nicht im Stande G. zu bedingen, dies geht daraus hervor, daſs der Saft der Weinbeeren, so lange die Hülse nicht verletzt ist, die Luft also keinen Zutritt hat, nicht in G. übergeht, welche aber sehr bald erfolgt, wenn die Beere verletzt ist, der Saft gepreſst worden, und mit der Luft in Berührung war.

Bringt man reife Beeren unter die Glocke der Luftpumpe, evacuirt die leztere, und preſst dann die Beeren aus, so erfolgt nach

*Gay-Lussac* keine Spur von G., läfst man aber eine kleine Menge Sauerstoffgas hinzu, so erfolgt sie alsbald. Nach *Döbereiner* vermag auch kohlens. Gas die G. einzuleiten, wenn sich die Flüssigkeit damit gesättigt hat; (war dann das kohlens. Gas absolut von atmosphärischer Luft befreit?). Auch nach der Behandlung im Kreis Voltaischer Elektricität erfolgt im luftverdünnten Raum G., insofern durch jene Sauerstoffgas sich entwickelt, welches auf den Kl. wirksam gemacht wird, wahrscheinlich kohlens. Gas erzeugt. Nach *Gay-Lussac* verhält sich die dazu erforderliche Sauerstoffmenge zu der nachmals erzeugten Menge an kohlens. Gas = 1 : 120.

Die Menge des F. ist nach der Natur des in G. zu versetzenden Z. verschieden; so erfordert z. B. Rohrz. mehr F. als Obstz. Bringt man den Kl. im Most durchs Erhitzen zum Gerinnen und Ausscheiden, so kann man den eingekochten M. ohne Gefahr des Verderbens längere Zeit aufbewahren, besonders bei abgehaltnem Luftzutritt, widrigenfalls man das Aufkochen von Zeit zu Zeit wiederholen mufs (vergl. vorn Seite 212.). Ein Zusatz desoxydirender Substanzen zum M. hält die G. gleichfalls auf, als schweflige Säure, schwefligs. Salze; ferner Kochsalz, Alaun etc., welche durch das Binden von Wasser und theilweises Niederschlagen von Kl. wirksam zu sein scheinen. Auf welche Art Senfsaamen, Senföl wirken, ist nicht wohl erklärlich. Vegetabilische Säuren befördern die G., als Weinsteinsäure, Weinstein, Aepfels., Citronens. Ist die G. einmal in Gang gesetzt, so ist eine fernere Einwirkung des Sauerstoffs nicht mehr nothwendig, sondern im Gegentheil mehr nachtheilig, insofern dadurch leicht ein Antheil Alkohol in Essigs. umgewandelt wird, was auch bei der G. der Maische stets der Fall ist. — Eine Flüssigkeit, welcher entwickeltes F., gleich ob Bier- oder Weinhefe, zugesetzt worden ist, gährt ohne allen Luftzutritt im luftverdünnten Raum, oder bedeckt mit Oel; vermehrter und verminderter Luftzutritt sind dann ohne Einflufs auf die G.

Versuche von *Seguin*, *Proust*, namentlich von *Colin* haben gezeigt, dafs aufser der Hefe und dem Kleber noch folgende stickstoffenthaltende Pflanzen-, namentlich Thierstoffe G. einzuleiten vermögen: als Eiweifs, (Emulsin), gefaulter Kleber, Gliadin, (Legumin), Osmazom, Hausenblase, frischer Käse, frisches Fleisch, Blutkuchen, Blutfaserst., Urin u. a. m., — die G. erregende Kraft derselben wird erhöht, wenn sie vorher in angehende Fäulnifs versetzt worden sind, — zerquetschte Wein- und Sauerkleeblätter, Fliederblüthen. Die genannten animalischen G.stoffe erzeugen insgesammt aus gleichen Mengen Z. fast ganz genau gleiche Mengen Alkohol. — *Colin* in D. p. J. Bd. 18. S. 239. — *Leuchs* über den Einflufs verschiedner Körper auf die Weingährung in E. J. Bd. 5. S. 148.

Bereits vorn Seite 467 wurde gelehrt, dafs der Hefensyrup ohne Zusatz von Wasser nicht gährt, weil zu wenig W. vorhanden; eben so tritt auch die G. im Grofsen nur bei gehöriger Ver-

dünnung der Z.auflösung ein. Es giebt ein gewisses Minimum und Maximum des W.gehalts, welches in keinem Fall ohne Nachtheil überschritten werden darf. Ist zu viel W. vorhanden, so geht die geistige G. leicht in Säuerung über, erfolgt überhaupt nur unkräftig, in Folge der beträchtlichen Verdünnung der wirkenden Stoffe, der durchs W. bedingten Abkühlung; umgekehrt tritt die G. bei zu geringer W.menge zwar kräftig ein, aber der erzeugte Alkohol hemmt bald die Wirkung des F., sie hört daher bald wieder auf. Eine Temperatur von 15 bis 25° ist für die Weing. die passendste, bei 0° findet keine G. statt, unter +15 erfolgt sie zu langsam, ist nicht kräftig genug, während sie bei Temperaturen über 25° zu stürmisch eintritt, daher leicht in saure G. übergeht. Es mufs aufserdem noch bemerkt werden, dafs gleich wie bei andern chemischen Prozessen, so auch bei der G., die gröfsere Masse die chemische Zersetzung und Bildung befördert, die Temperatur sich gleichmäfsiger erhält, überhaupt die Gröfse der chemischen Bewegung, das Produkt aus Masse und Affinität, günstiger sich stellt, und für einen sicherern Erfolg bürgt, als wenn nur kleine Massen in G. gesetzt werden.

Hebt die G. an, so trübt sich die vorher klare süfse Flüssigkeit (ausgeprefster Saft), der Kl. scheidet sich in Flocken ab, diese werden aber durch Gasblasen, die sich in ihrer Umgebung erzeugen, und an dieselben anhängen, leicht gemacht, emporgehoben, steigen auf, bilden einen Schaum, der von den Gasblasen, die sich immer mehr und mehr entwickeln, gehoben wird, Oberhefe. Zum Theil sinkt aber der ausgeschiedne Kl. von der Oberfläche wieder nieder, erzeugt von Neuem Bläschen, und steigt empor. Die Gasentwickelung nimmt an Intensität immer mehr zu, man hört ein dumpfes Geräusch im Innern der Masse und das Zerplatzen der Blasen; die Temperatur der Flüssigkeit nimmt um einige Grade zu; der Schaum wird immer dichter, steigt, an mehrern Stellen bricht das Gas hindurch, und es bilden sich gleichsam Erhebungskrater, die Gas und Schaum auswerfen. Diese Phänomene nehmen dann nach einer gewissen Zeit, die nach der Beschaffenheit der in G. begriffenen Substanz, Temperatur, Masse, sonstigen Behandlung relativ ist, ab, es scheidet sich Hefe auch am Boden ab, die Flüssigkeit klärt sich, und enthält nun Alkohol und einen Theil Kohlens., ferner einen Rückhalt an F., welches, war nicht aller Z. zerstört, später eine Wiederholung dieses Prozesses, eine Nachgährung bedingen kann, wie es bei jungen Weinen der Fall ist.

Wird die G. vor ihrer Vollendung unterbrochen, so enthält die Flüssigkeit noch einen Antheil Z., ferner viel kohlens. Gas, wie dies z. B. beim Champagner, bei allen moussirenden Weinen

und Bieren überhaupt der Fall ist. In Folge der Erzeugung von Alkohol schlägt sich aus dem gährenden Most der vorher aufgelöst gewesene Weinstein nieder und inkrustirt die Fässer. Filtrirt man eine trübe, gährende Flüssigkeit, so tritt, wenn die G. noch im Zunehmen war, nach einiger Zeit nichts desto weniger die G. wieder ein, aber minder kräftig, war aber die G. ziemlich zu Ende, so tritt die abfiltrirte Flüssigkeit nicht leicht wieder in G., weil der Z. sich fast ganz entmischt, und das früher zum Theil noch aufgelöste F. sich während der G. völlig abgeschieden hatte.

Durch den G.prozeſs entstehen aus dem gährungsfähigen Z. zwei verschiedenartige Körper, nämlich Alkohol und Kohlens., aus dem Kl. Ferment, und aus dem F. selbst, durch theilweis eintretende Entmischung, eigne Substanzen. Es ist nachweisbar, daſs aus krystallisirtem Rohrzucker unter Aufnahme von W., aus dem Obst- und Stärkezucker aber ohne dieses, jene oben genannten beiden Materien sich erzeugen. $(C_{12}H_{20}O_{10} + \dot{H\!\!\!-})$ und $\dot{H\!\!\!-}$ geben $2\,(C_4 H_{12}O_2)$, absoluten Alkohol und $4\,\ddot{C}$. $C_{12}H_{28}O_{14}$ giebt $2\,(C_4H_{12}O_2)$, $2\,\dot{H\!\!\!-}$, $4\,\ddot{C}$; in Zahlenwerthen: 2154,5 Theile kryst. Z. liefern mit 112,5 Theilen Wasser: 1161,25 absoluten Alkohol und 1105,75 kohlens. Gas; wogegen 2491,9 Obst- oder Stärkez. 1161,26 absol. Alk., 1105,75 kohlens. G., 225 Wasser liefern. Berechnet man diese Werthe auf 100 Th., so entstehen aus 100 kryst. Rohrzucker und 5,22 Wasser: 53,89 absol. Alk. und 51,32 kohlens. Gas; aus 100 Obstz. aber 46,60 Alk., 44,37 Kohlens., 9,03 Wasser.

Welche Umwandlung das Ferment durch die G. erleide, ist noch nicht genügend gekannt, allein auſser allem Zweifel, daſs eine solche stattfindet, denn das F., welches die Zersetzung einer gewissen Menge Z. veranlaſst hat, ist nachher nicht mehr im Stande, neue Portionen Z. zu zersetzen, woher es denn auch kommt, daſs das F. nur eine bestimmte Menge Z. zu zersetzen vermag. *Thénard* fand, daſs das F. nach der G. einer süſsen Flüssigkeit gesammelt und getrocknet etwa nur halb so viel wog, als die zu Anfang hinzugesetzte getrocknete Hefe, es war weiſs, in W. unlöslich, gab durch trockne Destillation kein Ammoniak, während doch das angewendete F. Stickstoff enthielt. Wohin aber der Stickstoff gekommen sei, da doch von keinem Beobachter Freiwerden von Stickstoffgas bemerkt worden, ist noch nicht aufgeklärt. Dagegen wird der Kl., Eiweiſsst., den die Pflanzensubstanzen enthielten, durch die G. in F. verwandelt, und bildet dann gemengt mit zersetztem F. die Hefe. (Von der Gewinnung der Hefe zu technischen Zwecken im Groſsen wird weiter unten die Rede sein.) Bier setzt viel H. ab, Kartoffelmaische wenig, Johannisbeersaft mehr als Traubenmost, am wenigsten Aepfel- und Birnenmost. —

Aus dem vorstehend Vorgetragnen geht zur Genüge hervor, dafs eine vollständige Theorie der G. noch nicht möglich ist.

*Fontenelle* über W.gährung in D. p. J. Bd. 12. S. 337.

Man hat mehrfach das Resultat der G. durch elektr. Thätigkeit zu erklären versucht, und darauf Hypothesen gegründet, so *Colin*, namentlich *Schweigger*, *Kölle* u. A. Am entschiedensten bewies *Kämtz*, dafs in Berührung von Hefe und Rohrzucker eine elektrische Erregung statt findet; er baute mit Papierstreifen, welche er mit einer Z.auflösung und mit Bierhefe bestrichen hatte, eine Säule von 896 Paaren auf; sie bewirkte ohne Hülfe eines Condensators, unter günstigen Umständen ein schwaches Zucken des Goldblatts am *Bohnenberger*schen Goldblattelektrometer, und behielt fast einen ganzen Monat lang ihre Kraft unverändert; Z. verhielt sich — el., H. + el. Nun wird bei geschlofsnen Ketten aus einem flüssigen und einem starren Körper der — el. zerlegt, hier also der Z., und liefert 2 entgegengesetzt el. Produkte, Kohlens. — el., und Alkohol + el. Es ist Thatsache, dafs ein kleiner Zusatz von Säure die elektrochemischen Wirkungen, Zersetzungen befördert, so bei der Säule bei der Hervorbringung von Metallvegetationen, also auch bei der geistigen G. ein Zusatz von Pflanzensäuren, namentlich Weinstein-, Citronen-, Aepfels., selbst Kohlens.

Als *Kämtz* eine Säule aus Hefe und Kochsalz von 192 Paaren konstruirte, fand er entschiedne, ziemlich lebhafte Zeichen von Elektricität, die stärker zu sein schien, als im vorigen Fall; H. zeigte + El., Kochsalz — El. Dagegen wirkte Kochsalz und Rohrz. so schwach, dafs es kaum möglich wurde, die Art der El. zu bestimmen, Kochsalz zeigte — El., Rohrz. + El. Aus diesen Ergebnissen möchte wohl folgender Schlufs zu ziehen sein: wird ein geringer Antheil Kochsalz zur gährenden Flüssigkeit gesetzt, so wird die El. besser geleitet, der Prozefs geht schneller von Statten, eine sehr bedeutende Menge desselben bedingt aber, da das Kochsalz dann — el. wird, eine elektrochemische Zersetzung des Salzes; eine solche doppelte, entgegengesetzte Wirkung ein und desselben Körpers in el. Hinsicht ist nicht ohne Beispiel.

Eine Säule aus Hefe und Milchzucker zeigte sich auch thätig, H. war + el., Milchz. — el., allein die Intensität derselben verhielt sich zu der Säule mit Rohrz. = 1 : 5; nach 4 Tagen hatte die Polarität bedeutend abgenommen, nach 8 Tagen war sie kaum noch wahrzunehmen. Eine Säule aus Rohrz. und durch Weing. getödteter H. aufgebaut, zeigte zwar gleiche Polarität, aber die Wirkung derselben war vielleicht noch schwächer als im vorstehenden Fall, und in 11 Tagen fast spurlos verschwunden.

*Colin* in D. p. J. Bd. 18. S. 239. Bd. 19. S. 283. — V. d. G. 1825. S. 202. — *Schweigger* in seinem n. J. Bd. 10. S. 259. Bd. 11. S. 457. Im Auszug in den V. d. G. 1825. S. 217. — *Kölle* Das Wesen und die Erscheinung des Galvanismus, Stuttgart 1825. S. 205. — *Kämtz* in S. n. J. Bd. 26. S. 1. — *Döbereiner* in K. A. Bd. 16. S. 118.

Betrachtet man nun die G.phänomene aus dem elektrochemischen Gesichtspunkt, so findet man Vieles, was wohl für obige Hypothese spricht, als der Dualismus der Erreger, das Vorhandensein eines flüssigen Leiters,

der Dualismus der Produkte aus der Zersetzung des — el. Z., die Zunahme der Temperatur bei der G. (Lichtfreiwerden ist nur einmal, und zwar sehr wahrscheinlich von andern Ursachen hervorgebracht, bei der G. von mit Z. versetztem Himbeersaft von *Göbel* beobachtet worden), die Beförderung des Prozesses durch Pflanzensäuren, saure Pflanzensäfte, wenig Salz, die hindernde Wirkung von vielem Salz u. a. m. Dafs man auch Alkali bei der Kartoffelmaische mit Vortheil angewendet hat, was in eletrochemischer Hinsicht, wo Alkalien für die Erregung der El. bei weitem weniger günstig wirken, als Säuren, gewissermafsen ein Einwurf sein möchte, ist in der That kein Gegenbeweis, da das Alkali zum leichtern Aufschliefsen der Kartoffeln, zur Lösung des Eiweifsst., welcher die Stärkemehlkörnchen umhüllt, dienen soll. Man kann endlich auch mit dieser Ansicht von der Natur der G. die Thatsache in Einklang bringen, dafs zur Zeit von Gewittern, wo die Luft und die Erdoberfläche, letztere durch Vertheilung, elektr. sind, die G. einen ander n,o t ungünstigen Fortgang nimmt, dafs z. B. Bierwürze leicht schal wird, umschlägt, die weinige G. leicht in saure übergeht u. a. m.

## Von der Weinbereitung.

1) Traubenwein. Der Most enthält Obstzucker, Schleimz., Gummi, Kleber, Farbst., Extraktivst., Aroma (wahrscheinlich ein äther. Oel), Weinstein, schwefels. Kali, Kalk, weinsteins. Kalk, Kochsalz, Citronens., Aepfels., Gerbs. Verschiedner Boden, Klima, günstige oder ungünstige Witterung, Verschiedenheit der Sorte der Weinreben bedingen sehr natürlich mehr oder minder bedeutende Verschiedenheiten im quantitativen Gehalt des Mosts, veranlassen daher unbeschreibliche Nüancirungen in den daraus producirten Weinsorten, welche nicht allein durch ihren relativ verschiednen Gehalt an erzeugtem Weingeist, sondern auch in Bezug auf übrig gebliebnen Zucker, enthaltne Pflanzens., Aroma (Blume, *bouquet*, *flower*) sich von einander unterscheiden.

Bei der Weinlese ist darauf zu sehen, dafs nur gleich reife Trauben zusammen gekeltert werden, nicht von verschiednen Sorten, deren Reife nicht in gleiche Zeit fällt, oder bei gleicher Sorte von verschiednen Lagen in einem W.berg; man erhält nämlich einen geringern W., als man würde gewonnen haben, wenn man blos reife Tr. geschnitten hätte. Die Tr. werden entweder abgebeert, oder mit den Kämmen in G. gesetzt; dies hängt von der Natur der Tr. und der Bestimmung ab, welche man dem zu erzielenden W. geben will. Letztere Weise wird hauptsächlich nur bei solchem Most befolgt, der zu W. für die Destillation benutzt werden soll. Die Kämme enthalten etwas bittern Extraktivst., der sich dem W. mittheilt, und den Geschmack der von Natur schal schmeckenden W. erhöht; dieser Stoff befördert auch die G. Das Abbeeren geschieht in einem Fafs, in welchem man die Trauben mit einer hölzernen dreizackigen Gabel hin und her bewegt,

wodurch die Kämme nach oben kommen, die reifen Beeren abgekämmt werden, die unreifen noch sitzen bleiben, und zur Bereitung eines schlechtern W., *piquette*, dienen. Das Keltern geschieht durch Pressen, Austreten. Das beim Keltern zuerst abfliefsende heifst in Frankreich *tête*, das Folgende *milieu*, das Letzte *queue*. Beim Verkauf mufs der aus diesen 3 Partieen Most erhaltne W. zusammen genommen werden.

Der Most zeigt nach Mafsgabe der Sorte der Reben, der Reife und dadurch bedingten Reichhaltigkeit an Z. ein verschiednes spezif. Gewicht; je reifer die Trauben waren, desto dichter ist der M. und umgekehrt. Nach *Chaptal* beträgt das spezif. Gew. des M. in der Touraine und an den Ufern des Chèr und der Loire 8,5 bis 11° *B.* (1,0627 bis 1,0825), im südlichen Frankreich 10 bis 16°, nach *Fontenelle* 1822 13,5 bis 16,5° *B.* (1,1029 bis 1,1283). — D. p. J. Bd. 12. S. 337. — Nach *Schübler* ist das spez. Gew. des M. in den weinbautreibenden Neckargegenden 1,050 bis 1,090, letztere Dichtigkeit ist aber nur selten (1811 und 1822 in guten Lagen), sie stieg selbst bis 1,105 bei Traminertrauben; nach *Metzger* war das spez. Gewicht des M. in der Gegend von Heidelberg zwischen 1,039 bis 1,091, bei 12½ bis 15°; nach *Reufs* in der Gegend von Stuttgart 1,066 bis 1,099; nach *Günzler* in der Gegend von Marbach 1809 1,054 bis 1,047, 1811 1,084 bis 1,074. — E. J. Bd. 1. S. 358.

Sind die Jahrgänge nicht gut gerathen, ist der Z.gehalt, das spezif. Gewicht zu gering, so hat man empfohlen Z. zuzusetzen, und zwar in einem solchen Verhältnifs, dafs dadurch das spezif. Gewicht auf dasjenige erhöht werde, welches in guten Jahrgängen das gewöhnliche ist. *Chaptal* rathet einen Theil M. in einem Kessel warm zu machen, darin den für die ganze Kufe nöthigen Z. aufzulösen, dann denselben zu den übrigen zu schütten, durchzurühren, und die G. sodann einzuleiten; den M. zu kochen ist unvortheilhaft. Durch dieses warme Auflösen wird zugleich der Zweck erreicht, den M. auf eine passende Temperatur von 15 bis 17½° zu bringen.

Soll die G. schnell eintreten und vollständig erfolgen, so mufs der M. sehr flüssig, und alle Beeren gehörig zerquetscht sein, worauf meist nicht genug geachtet wird; M., welcher rothen W. liefern soll, gährt in Kufen über den ausgeprefsten Hülsen und Kämmen, derjenige, welcher zu weifsem bestimmt ist, in den Fässern ohne Hülsen. Im ersten Fall werden während der G. die Hülsen und Kämme von der gährenden Masse empor gehoben und bilden einen Hut, *chapeau;* dauert die G. länger als 3 bis 4 Tage, so säuert diese Masse um so mehr, je länger sie mit der Luft in Berührung, wodurch dann ein Keim zur sauren G. in den W. gebracht wird. Man pflegt deshalb den Hut täglich niederzudrücken, oder durch einen eingelegten Rost niederzuhalten. Während das kohlens. Gas mit Brausen entweicht, wird auch etwas Wasser und

Weing. mit fortgerissen; um letztern nicht zu verlieren, und das Aroma, wie man glaubte, zurückzuhalten, hat man bereits im vorigen Jahrhundert Einrichtungen, einem Helm ähnlich, getroffen, eben so in der neuern Zeit, z. B. der *Gervais*sche *vinificateur*. *Gay-Lussac* hat dagegen gezeigt, dafs die Vortheile, welche man sich von dieser Einrichtung dachte, zum grofsen Theil nur imaginär sind, dafs höchstens $\frac{1}{400}$ des geistigen Gehalts im W. sich verflüchtigen könne, das Aroma aber sich vorzüglich erst bei der allmäligen Nachgährung entwickele. Ein Bedecken der Kufe hat aber wohl unstreitig den Nutzen, die Temperatur mehr gleichförmig zu erhalten, gegen Abkühlung zu schützen, (und, wenn ein Helm angewendet wird, die sich entwickelnde Kohlens. zu entfernen oder zu benutzen, den Sauerstoff der Luft vom W. abzuhalten). Dafs die sich in Menge entbindende Kohlens. leicht Gefahr bringen kann, da sie sich in den G.räumen anhäuft, ist bereits vorn (Bd. I. 1. S. 118.) erwähnt worden. Je zuckerreicher der M. ist, desto langsamer, je mehr aber derselbe arm an Z., desto rascher tritt die G. ein; der Saft noch grüner Beeren, *verjuice*, gährt rascher, als der M. von völlig reifen, erster enthält mehr Weinstein, als letzter, und dies mag wohl mit die Ursach sein.

Ueber den Apparat der Demois. *Gervais* D. p. J. Bd. 11. S. 414. — *Gay-Lussac* das. Bd. 8. S. 441. — Eine Zusammenstellung über diesen Apparat in den V. d. G. 1823. S. 199. — *Riley* verb. G.apparat, D. p. J. Bd. 43. S. 299. — *Payen* über einen hydraul. Verschl. d. G.fässer, *bande hydraul.*, das. Bd. 49. S. 26. — *Knezaurek*, mechan. G.regulator, J. d. pr. Ch. Bd. 2. S. 60. — *Deurbrouc* im *Lond. Journ. of arts* old ser. Vol. 4. p. 15. — *Gay* App. zur W.erzeug., Br. d'i. T. 13. p. 33. — *Charlot*'s App. die Kohlens. zu sammeln, D. p. J. Bd. 45. S. 473.

Der Rothwein verweilt längere oder kürzere Zeit in der Kufe, je nachdem die Temperatur höher oder niedriger, die Tr. mehr oder minder zuckrig, auch richtet sich die Zeit danach, ob man einen mehr oder minder gefärbten W. haben will. Allein vollständig geschieht die Zersetzung des Z. in der Kufe niemals; man zieht den W. ab, wenn der weinige Geschmack den zuckrigen überwiegt. Die feinen Champagner- und Burgunderweine bleiben nur 2 bis 3 Tage auf den Trebern, weil man ihnen nur eine schwache Farbe ertheilen will, die Medocweine bleiben nur 6 Tage, und im südlichen Frankreich läfst man die guten Tischweine nicht über 8 Tage darin. Freilich will man oft für den ausländischen Verkauf die Farbe der Rothw. so dunkel als möglich haben, weil dieselben fast schwarz verlangt werden, dann läfst man sie 2 bis 4, ja 6 Wochen lang auf den Trebern stehen! Nachdem der Rothwein lange genug auf der Kufe gestanden hat, bringt man ihn auf Fässer, wo er sich vollends ausbildet; die rückständigen Trebern

werden gekeltert, und der gewonnene W. dem übrigen zugesetzt, oder mit Wasser ausgezogen, um einen Halbwein und Nachwein zu gewinnen. Die G. fährt in den Fässern fort, und wird hier vollendet; haben sich die gröbern Hefen abgesetzt, so verspundet man dieselben. Nach einiger Zeit wird der W. von dem Lager abgestochen, welches Verfahren überhaupt jährlich im Frühjahr und Herbst wiederholt wird, indem eine unmerkbare Zersetzung des noch von der ersten G. her unzersetzt vorhandnen Z. stattfindet, die besonders zur Zeit der W.blüthe und W.bereitung durch ein Brausen und Arbeiten sich zu erkennen giebt. Auf gröfsern Gebinden wird nach der Beobachtung der W.bauer der W. besser, wahrscheinlich deshalb, weil erstlich eine Abkühlung bei der G. weniger leicht eintritt, zweitens eine verhältnifsmäfsig geringere Oberfläche der Luft dargeboten wird, daher weniger Verdunstung statt findet.

Man hat zu Sauterne beobachtet, dafs, wenn bei Fässern von 200 Quart (1 Oxhoft und 20 Quart) die Verdunstung $\frac{1}{12}$ betrug, sie bei solchen von 4716 Qu. ($26\frac{1}{5}$ Oxhoft) nur $\frac{1}{20}$ gleichkam; an der Ober-Garonne hat man gefunden, dafs, wenn die Verdunstung in gewöhnlichen Fässern $\frac{1}{20}$, sie in Gebinden von $72\frac{7}{9}$ Oxh. nur $\frac{1}{100}$ betrug.

Der Alkoholgehalt vermehrt sich während der Aufbewahrung langsam, der rückständige Z. nimmt immer mehr ab, die Blume entfaltet sich, der W. wird eigentlich erst fertig. Für stetes Auffüllen des W. auf den Gebinden ist Sorge zu tragen, da der W. zehrt, an die Stelle des verdunsteten Wassers und Weing. Luft ins Fafs eindringt, und dadurch leicht ein Sauerwerden eintreten kann. — Manche W. halten sich nicht lange, eignen sich nicht zum Transport, dies liegt theils in der Beschaffenheit der Trauben, theils in der Behandlung des M. beim Gähren; die Erfahrung lehrt, dafs je rascher die G. verlief, desto weniger haltbar, und umgekehrt desto haltbarer die W. ausfallen. Madeira, Portowein (spanische W.) verbessern sich durch den Seetransport unter der Linie, überhaupt durch die Wärme, wodurch eine unmerkliche Gährung erregt wird.

Die Weinsorten enthalten: Weingeist, Wasser, Aroma, etwas Schleim, (Gerbstoff), Farbst., Weinsteins., Aepfels. (Essigs.), doppelt weinsteins. Kali, (Kochsalz, Gyps, Magnesiasalze, weinsteins. Thonerde-Kali, letzteres besonders die Moselweine); der moussirende W. enthält kohlensaures Gas, der süfse W. unzersetzten Z. Man leitet die G. nach Belieben, je nachdem man verschiedne W.-sorten produciren will. Rothe W. werden durch den Farbst. der W.beerhülsen gefärbt, über welchen man den M. gähren liefs, indem der weingeistenthaltende W. den blauen, durch die freien Säuren gerötheten Farbst. auflöst, während Weifswein sowohl aus

weifsen, als auch aus rothen Beeren erhalten wird, wenn man die Hülsen vom M. abscheidet, denn das farbige des W. liegt nur in den Hülsen. Rothweine enthalten eine nicht unbeträchtliche Menge Gerbstoff, woher der herbe, schrumpfende Geschmack, besonders geringerer Sorten, und die reichliche Fällung aufgelöster Eisensalze.

Moussirender Wein, *vin mousseux, sparkling wine*, wird sowohl aus weifsen als aus rothen Beeren, auch wohl aus beiderlei gemischt bereitet; dieselben werden mit möglichster Sorgfalt gelesen und ausgesucht. Soll ein vorzüglicher W. dargestellt werden, so mufs die gröfste Auswahl der Beeren statt finden; jede Beschädigung, selbst Sonnenschein wird vermieden. Der gekelterte M. wird nicht sogleich auf Fässer gefüllt, sondern 6 bis 15 Stunden lang auf der Kufe abgeklärt, bis man bemerkt, dafs die G. anhebt, dann giefst man ihn klar ab, und bringt ihn auf Fässer. Gegen Weihnachten bei trockner kalter Witterung sticht man den W. zum ersten Mal ab, 4 Wochen darauf nochmals und klärt ihn mit Hausenblasenauflösung, sodann zum dritten Mal, und klärt ihn nochmals. (Derjenige W., welcher nicht moussiren soll, *non mousseux*, darf vor Herbst nicht auf Flaschen gezogen werden.) Die Flaschen, auf welche der moussirende W. gezogen werden soll, müssen, wegen der Spannung des sich entwickelnden kohlens. Gases, von besonderer Güte sein, denn sonst findet ein enormer Bruch und Weinverlust statt.

*Collardeau* Maschine die Haltbarkeit der Flaschen zu prüfen, D. p. J. Bd. 37. S. 141.

Im März zieht man den W. auf Flaschen; die W. werden aber nicht gleichförmig moussirend, bei einigen geschieht es schon nach 14 Tagen, andere brauchen dazu mehrere Monate, ja noch längere Zeit, andere müssen das nächste Jahr wieder auf Fässer gefüllt mit neuem W. versetzt werden. Am vorzüglichsten wird der Brausewein', wenn bei vorwaltendem Z.gehalt des M. sich Alkohol in hinlänglicher Menge bildet, um der Zersetzung Grenzen zu setzen. Allein ungemein viel Umstände äufsern ihren Einflufs auf die Erzeugung dieser W.sorten, so dafs dieselbe selbst für erfahrne W.bauer oft räthselhafte Anomalien darbietet. — Die Flaschen werden bis auf 1½ bis 2 Zoll Höhe unter dem Pfropfen gefüllt, die Pfropfen mit Bindfaden und Draht umbunden, im Keller auf gemauerte, mit Abzügen für den aus zersprungnen Flaschen ablaufenden W. versehene Lager horizontal neben einander gelagert, auf die untere Schicht eine obere in verkehrter Richtung und so fort, bis zu einer Höhe von 5 bis 6 Fufs, *mettre en tas, entreiller*. Das Zerspringen beginnt in der Regel im Juli und August, und der dadurch eintretende Verlust ist beträchtlich, in der

Regel zwischen 6 und 10$\frac{0}{0}$, selbst 30 bis 40$\frac{0}{0}$. Ein Luftstrom, der das Lager trifft, giebt oft Gelegenheit, dafs das Zerspringen mit Heftigkeit beginnt. Findet dasselbe in einem ungewöhnlichen Verhältnifs statt, so werden die Flaschen nachgesehen, in einen kühlern Keller geschafft, und etwas kohlens. Gas herausgelassen. Der ausgelaufne W. kann meist nur zu Essig benutzt werden.

Im September hört das Zerplatzen auf, in den Flaschen hat sich ein Absatz angesammelt, der entfernt, und das Verdunstete ergänzt werden mufs. Die Fl. werden deshalb, den Pfropf nach unten, senkrecht in Gerüsten aufgestellt, *mise sur pointes*, 10 bis 14 Tage lang täglich sanft gerüttelt, so dafs sich der hefige Bodensatz gänzlich nach unten zieht. Darauf wird der Pfropf ausgezogen, worauf der W. hervorbraust, und die Unreinigkeiten im Hals austreibt; nun wird die Fl. mit gereinigtem W. nachgefüllt, verpfropft etc. Jetzt kann der W. versendet werden, allein, so wie er noch einige Zeit lagert, mufs er wieder auf dieselbe Weise geklärt werden. Noch im zweiten Jahr kann der W. die Fl. sprengen, in der Regel bleibt er aber ruhig, behält die moussirende Eigenschaft; zum längern Aufbewahren ist er jedoch nicht geeignet, er wird lang und bekommt einen schalen Geschmack.

Die Brauseweine enthalten eine mittlere Menge Weing., verdanken ihre berauschende Wirkung dem Alkohol- und Kohlensäuregehalt; nimmt man den Draht ab, durchschneidet den Bindfaden, so mufs, wenn eine bedeutende Menge kohlens. Gas in der Flasche angesammelt ist, beim Erwärmen des Halses mittelst der Hand der Pfropf heraus getrieben werden, und der W. schäumend aus der Flasche sprudeln, analog dem künstlichen Selterswasser; der Brausewein schäumt eben so, wie dieses, durch Brodrinde, Zucker, beim Ausgiefsen von einer gewissen Höhe.

Ueber d. Darstell. von Brausew., D. p. J. Bd. 48. S. 386. — *Boyer* Bd. 53. S. 295. — *Kefsler* das. Bd. 37. S. 144.

Süfse Weine, *vin doux, sucré*, werden bei der G. also behandelt: man vermindert die Wassermenge des M. theils dadurch, dafs man die Beeren am W.stock eintrocknen läfst, wie bei der Darstellung der Sectweine, *vin sec*, *drye wine*, der Ausbrüche von Tokayer, oder auf Stroh trocknet, Strohweine, *vin de paille*, *grapes*, oder den M. durchs Einkochen eines Theils concentrirt, *vini cotti*, *boiled wines*. Man vermindert die Menge der Hefen, indem man die G. auf Fässern vornimmt, zu deren Spundloch die H. ausgestofsen abfliefst, wodurch natürlich die G. an Kraft verliert, und Z. unzersetzt übrig bleibt. — Starke W., *vin fort*, *strong w.*, sind diejenigen, welche viel Alkohol enthalten, theils von Natur, theils wird ihnen auch Weing. zugesetzt, sowohl um sie haltbar zu machen, als auch weil man gewöhnt ist den W. so zu geniefsen, als

portugiesische W., (Portw.), der in England fast ausschliefslich getrunken wird, Madeira, einige Sorten Burgunder. Allein nie verbindet sich der zugesetzte Weing. mit dem W., so dafs er nicht durch den Geschmack (und die Wirkung) zu entdecken wäre.

W. aus getrockneten Trauben, D. p. J. Bd. 36. S. 299. Bd. 49. S. 305.

Weifs- und Rothweine nehmen mit dem Alter an Güte zu, der Geist vermehrt, das Wasser vermindert sich, indem durch die Poren des Holzes W. verdunstet, Weinstein sich langsam nach und nach ablagert im Verhältnifs, als der W. relativ an Weing. reicher wird, besonders ist dies bei Rothw. der Fall. *Sömmering* beobachtete, dafs, wenn man die Flaschen, in welchen man W. aufbewahrt, mit feuchter Rindsblase überbindet, der W. in einigen Monaten, bei 18 bis 25° im Keller, besser und edler wird, als in eben so vielen Jahren auf Gebinden.

*Sömmering* in G. A. Bd. 61. S. 104. im J. d. p. I. Bd. 2. S. 435.

Die W. der nördlichen weinbautreibenden Länder Europens sind sauer, während dies mit denen der südlichen Gegenden nicht der Fall ist; der Grund liegt in einem gröfsern Gehalt an W.stein, da der Weing. in ihnen nicht in der Menge vorhanden ist wie in letztern, folglich auch nicht so viel W.stein bei der G. gefällt wird, endlich auch kein Z. mehr übrig ist, der den sauren Geschmack mildern könnte, da überhaupt nur ein geringerer Z.gehalt im M. statt fand. Zur Verminderung des sauren Geschmacks hat man gerathen, dem W. Kreide zuzusetzen, allein wenn gleich dieselbe das doppelt weinsteins. Kali zersetzt, einen Niederschlag von wsts. Kalk erzeugt, so bleibt doch nichts desto weniger noch neutrales wsts. Kali gelöst, welches einen bitterlich-salzigen Geschmack besitzt. Es dürfte daher dieser Vorschlag nicht den Erfolg haben, den man vielleicht voraussetzt. Ueber die Vermehrung des Weing. im W. war bereits vorstehend die Rede; in Bezug auf Verbesserung des Geschmacks verdient noch angeführt zu werden, dafs dieser von der Natur der Trauben bedingt ist, weshalb man auch einen W. mit einem andern verschneidet *(couper)*.

Ueber die Verbess. d. sauren W. durch Kalk, J. d. p. I. Bd. 3. S. 402. desgl. von *Rolland de Blomac* in D. p. J. Bd. 46. S. 414. — *Zier* Verb. d. saur. Mosts durch Stärke, E. J. Bd. 10. S. 93.

Rothweine werden mitunter gefärbt, um ihnen eine angenehmere, satte Farbe zu verschaffen; man soll sich dazu (des Blauholzes, Fernambukh.), der Heidelbeeren, Maulb., Attichb., Fliederb., Kirschen, des Safts von rothen Rüben, der Klatschrosen u. a. m. bedienen. Mehrere Chemiker haben Methoden angegeben, die künstliche Färbung des W. zu entdecken, allein die Resultate sind nicht unter allen Umständen konstant, da ja die ungefärbten Rothweine selbst nach den verschiednen Reben, dem Jahrgang, namentlich nach dem Alter verschieden gefärbt sind. *Payen*, *Chevallier*, *Vogel*, *Nees v. Esenbeck* haben hierüber Un-

tersuchungen mitgetheilt. Letzter rathet dem zu untersuchenden W. ein gleiches Volum Alaunauflösung, aus 1 Th. Alaun und 11 Th. Wasser bereitet, zuzusetzen, wodurch die Farbe heller wird, sodann eine Auflösung von kohlens. Kali, jedoch nicht bis zur völligen Ausfällung der Thonerde; es entsteht dadurch eine Lackfarbe, das Pigment verbindet sich mit der Thonerde. Man vergleicht dann die Niederschläge mit dem aus ächtem Rothwein nach 12 bis 24 Stunden. Von einem solchen ist die Farbe des Niederschlags schmutziggrau mit einem Stich ins Rothe, durch Ueberschufs an kohlens. Kali ist sie aschgrau, und das Pigment löst sich wieder mit brauner Farbe auf. War der W. mit Fernambukholz gefärbt, so zeigt sich ein rosenrother, mit Blauholz ein grauvioletter, mit Kirschen ein schön violetter, mit Attichbeeren ein violetter, durch Ueberschufs an Kali blaugrauer, mit Heidelb. ein blaugrauer, durch kohlens. Kali nicht eben nüancirter, mit Klatschrosen ein graubrauner, durch Kali schwarzgrauer Niederschlag. Uebrigens ist zu bemerken, dafs durch die G. die Farben der hinzugesetzten färbenden Materien nicht verändert werden. — *Chevallier* in D. p. J. Bd. 25. S. 80. — *Vogel* in K. A. Bd. 17. S. 193. — Ueber d. Färben d. Rothw. B. K. u. Gbl. 1818. S. 297. — Die früher so viel besprochne Bleiverfälschung ist jetzt wohl nur noch ein Hirngespinnst. Der W. bekommt durch Bleiglätte einen abscheulichen Geschmack, und dies möchte vor Allem eine solche Versetzung, ganz abgesehen von der Strafwürdigkeit, unpraktisch machen.

Ueber den Alkoholgehalt verschiedner W.sorten haben *Brande* und *Fontenelle* Untersuchungen geliefert, an die sich auch einige Sorten Bier und Branntwein anschliefsen. Folgende Tabelle enthält das Nähere, wobei zu bemerken, dafs der Gehalt an absolutem Alkohol bei *Brande*'s Versuchen nach *Fechner*'s verbesserter Rechnung gegeben, und zu *Fontenelle*'s Versuchen von mir berechnet worden ist. Es versteht sich von selbst, dafs diese Angaben nicht als Norm dienen können, da jeder Jahrgang Verschiedenheiten darbietet, indem die W. eines und desselben Orts, nach der Verschiedenheit und dem Alter der Reben, der verschiednen Lage des W.bergs, des Bodens, der Witterung, der Reife der Trauben nothwendig verschieden sein müssen.

## 1. Tabelle
### über den Alkoholgehalt spanischer, portugiesischer, französischer, italienischer, ungarischer u. a. Weine nach *Brande*.

G. A. Bd. 43. S. 255.

| Name der Weine. | | Spezif. Gew. bei 60° *F.* | 100 Mafs enthalten bei 60° *F.* an Weing. von 0,825 Mafs. | 100 Mafs enthalten bei 60° *F.* an absol. Alkohol. Mafs. |
|---|---|---|---|---|
| Portwein | von | 0,97616 | 21,40 | 19,82 |
| | bis | 200 | 25,83 | 23,92 |
| | Mittel | 460 | 23,49 | 21,75 |

Ma-

| Name der Weine. | | Spezif. Gew. bei 60° *F.* | 100 Maſs enthalten bei 60 *F.* an Weing. von 0,825 Maſs. | an absol. Alkohol. Maſs. |
|---|---|---|---|---|
| Madeira | von | 0,97810 | 19,34 | 17,91 |
| | bis | 333 | 24,42 | 22,61 |
| | Mittel | 535 | 22,27 | 20,62 |
| Xeres (*Sherry*) | von | 913 | 18,25 | 17,00 |
| | bis | 700 | 19,83 | 18,37 |
| | Mittel | 810 | 19,17 | 17,77 |
| Bordeaux (*Claret*) | von | 440 | 12,91 | 11,95 |
| | bis | 092 | 16,32 | 15,11 |
| | Mittel | 284 | 14,44 | 13,37 |
| Calcavella | | 7920 | 18,10 | 16,76 |
| Lissabon | | 846 | 18,94 | 17,45 |
| Malaga | | 8000 | 17,26 | 15,98 |
| Bucellas | | 7890 | 18,49 | 17,22 |
| Rother Madeira | | 7899 | 18,40 | 17,04 |
| Malmsey " | | 8090 | 16,40 | 15,91 |
| Marsala | von | 196 | 15,26 | 14,31 |
| | bis | 8000 | 17,26 | 15,98 |
| Champagner, rother | | 608 | 11,30 | 10,46 |
| " weiſser | | 450 | 12,80 | 11,84 |
| Burgunder | von | 300 | 14,53 | 13,34 |
| | bis | 540 | 11,95 | 11,06 |
| Hermitage, weiſser | | 7990 | 17,43 | 16,14 |
| " rother | | 8495 | 12,32 | 11,40 |
| Rheinwein (*Hock*) | | 290 | 14,37 | 13,31 |
| | | 873 | 8,88 | 8,00 |
| Graves (Bordeauxwein) | | 450 | 12,80 | 11,84 |
| Frontignac | | 452 | 12,79 | 11,84 |
| Cote Roti (Burgunder) | | 495 | 12,27 | 11,36 |
| Roussillon | | 005 | 17,24 | 15,96 |
| Madeira vom Cap | | 7924 | 18,11 | 16,77 |
| Muscat " | | 913 | 18,25 | 17,00 |
| Constantia | | 770 | 19,75 | 18,29 |
| Tinto (rother spanischer Wein) | | 8399 | 13,30 | 12,32 |
| Schiras | | 176 | 15,52 | 14,35 |
| Syrakuser | | 200 | 15,28 | 14,15 |
| Nizzaer (*Nice*) | | 263 | 14,63 | 13,64 |
| Tokayer | | 760 | 9,88 | 9,15 |
| Rosinenwein | | 7205 | 25,77 | 23,86 |
| Strohwein | | 925 | 18,11 | 16,77 |
| Lacrymae Christi | | — | 19,70 | 18,24 |
| Johannisbeerwein (*currant*) | | 696 | 20,55 | 19,03 |
| Stachelbeerwein (*goosberry*) | | 8550 | 11,84 | 10,96 |
| Fliederwein (*elder*) / Aepfelwein (*cyder*) / Birnwein (*perry*) | | 760 | 9,87 | 9,14 |
| Starkes Braunbier (*brown stout*) | | 9116 | 6,80 | 6,30 |
| Ale | | 8873 | 8,88 | 8,00 |
| Porter | | — | 4,20 | 3,89 |
| Rum | | 3494 | 53,68 | 49,71 |
| Genever (*hollands*) | | 855 | 51,60 | 47,77 |
| Schottischer Whisky | | — | 54,32 | 50,20 |
| Irischer " | | — | 53,90 | 49,91 |

## 2. Tabelle

### über den Alkoholgehalt französischer Weine von *Fontenelle*.

E. J. Bd. 1. S. 388.

| Name der Weine. | 100 Mafs enthalten an Weing. von 0,935 = 42⅖ R. Mafs. | 100 Mafs enthalten an absolut. Alkohol. Mafs. |
|---|---|---|
| **Roussillonweine.** | | |
| Deptmt. des Pyrénées orientales. | | |
| Rivesaltes .......... 20jähr. | 23,40 | 9,828 |
| im Mittel | 21,80 | 9,156 |
| Banyulls .......... 18jähr. | 23,60 | 9,912 |
| im M. | 21,96 | 9,223 |
| Collioure ....... 15jähr. | 23,00 | 9,660 |
| im M. | 21,62 | 9,080 |
| Salces ............ 10jähr. | 21,80 | 9,156 |
| im M. | 20,43 | 8,580 |
| Deptmt. de l'Aude. | | |
| Fitou u. Leucate 10jähr. | 21,20 | 9,904 |
| im M. | 20,40 | 8,568 |
| Lapalme .......... 10jähr. | 22,00 | 9,240 |
| im M. | 20,93 | 8,790 |
| Sigean ............ 8jähr. | 21,50 | 9,030 |
| im M. | 20,56 | 8,635 |
| Narbonne .......... 8jähr. | 21,80 | 9,156 |
| im M. | 19,95 | 8,379 |
| Lezignan .......... 10jähr. | 21,00 | 8,820 |
| im M. | 19,46 | 8,173 |
| Mirepeisset ....... 10jähr. | 22,20 | 9,324 |
| im M. | 20,45 | 8,589 |
| Carcasonne ........ 8jähr. | 18,40 | 7,728 |
| im M. | 17,12 | 7,190 |
| Deptmt. de l'Herault. | | |
| Nissan ............ 9jähr. | 20,10 | 8,442 |
| im M. | 18,80 | 7,896 |

| Name der Weine. | 100 Mafs enthalten an Weing. von 0,935 = 42⅖ R. Mafs. | 100 Mafs enthalten an absolut. Alkohol. Mafs. |
|---|---|---|
| Béziers ............ 8jähr. | 19,90 | 8,358 |
| im M. | 18,40 | 7,728 |
| Montagnac ......... 10jähr. | 20,00 | 8,400 |
| im M. | 19,30 | 8,108 |
| Mèze .............. 10jähr. | 20,00 | 8,400 |
| im M. | 18,60 | 7,812 |
| Montpellier ........ 5jähr. | 19,10 | 8,022 |
| im M. | 17,65 | 7,413 |
| Lunel .............. 8jähr. | 20,00 | 8,400 |
| im M. | 18,01 | 7,564 |
| Frontignan ......... 5jähr. | 18,10 | 7,602 |
| im M. | 16,90 | 7,098 |
| Hermitage, roth ... 4jähr. | 13,90 | 5,838 |
| „ weifs ........ | 16,80 | 7,056 |
| Burgunder ......... 4jähr. | 16,70 | 7,014 |
| im M. | 14,75 | 6,195 |
| Graves ............. 3jähr. | 14,20 | 5,964 |
| im M. | 13,90 | 5,838 |
| Champagner n. mouss... | 14,10 | 5,922 |
| im M. | 14,00 | 5,880 |
| „ mouss. weifs | 12,40 | 5,208 |
| im M. | 12,25 | 5,145 |
| „ „ roth | 12,20 | 5,124 |
| im M. | 11,80 | 4,956 |
| Bordeauxwein, bester... | 17,00 | 7,140 |
| im M. | 14,73 | 6,186 |
| Toulouse ............... | 12,40 | 5,208 |
| im M. | 11,97 | 5,027 |

Weinbau wird im preufs. Staat getrieben: in den Rheinprovinzen, in Schlesien, Sachsen, den Marken, im Posenschen, (in Neufchâtel). Der Flächenraum des Weinlands betrug, aufser Neufchâtel, Morgen:

| 1824. | 1825. | 1826. | 1827. | 1828. | 1829. | 1830. | 1831. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43680 | 47619 | 49097 | 50265 | 52361 | 52543 | 52525 | 54971. |

Von dieser letzten Zahl Morgen kommen 43135 auf die Rheinprovinzen, 4603 auf Schlesien, 3707 auf die Marken, 2981 auf Sachsen, 542 auf Posen. — Moussirende Weine fertigt man im preufs. Staat: in Neufchâtel, den Rheinprovinzen aus Mosel- und Saarwein, in Schlesien (Grünberg).

*Henderson the history of ancient and modern wines*, Lond. 1824. 4to. Auszug im *Journ. of science and arts* Vol. 18. p. 117. — *Herpin* Mittel zähe gewordn. W. wiederherzustell., D. p. J. Bd. 5. S. 100. — W. zu klären, B. K. u. Gbl. 1823. S. 63. — Getrocknetes Blut zum Klären d. W., desgl. Knochengallert. — Verfahr. d. Verfälsch. des Weins mit Cider z. erforschen, B. K. u. Gbl. 1824. S. 208. — *Burel*'s W.bereitung, D. p. J. Bd. 16. S. 266. — *Lavergnat* Masch. um beim Pressen die Trester auszuscheiden, Br. d'i. T. 6. p. 356. — Ueber das Schwefeln, das. S. 121. — *Kastner* über W.bereitung, in seinem A. Bd. 7. S. 120., 271. — Ueber Schwefeln d. W., J. d. p. I. Bd. 10. S. 206. — Ueb. d. Benutz. d. W.trester, D. p. J. Bd. 48. S. 442. — Ueb. Klären d. W., das. Bd. 51. S. 276. — Anleit. zur W.bereit., A. d. l'i. n. T. 15. p. 319. T. 16. p. 219. — Ueber die Verbesserung umgeschlagner W. durch Weinsteinsäure, D. p. J. Bd. 16. S. 526. Bd. 22. S. 361. — *Ferrari* Mittel dem W. den Schimmelgeruch zu nehmen, das. Bd. 31. S. 446., 447. — *Pomier* Mittel dem W. den Faſsgeschmack zu nehmen, das. Bd. 42. S. 74. Desgl. Bd. 50. S. 79., 437. — *François* über das Dickwerden des W., das. Bd. 36. S. 289. Bd. 41. S. 283. — Ueber die Darstellung verschiedner französischer W., E. J. Bd. 4. S. 259., 485. — *Dubois* zähe W. wieder herzustellen, das. Bd. 8. S. 327. — Von einigen Krankh. d. W., D. p. J. Bd. 50. S. 155. — Scharfe W. wiederherzust., Br. d'i. T. 23. p. 41. — Durch Gerbstoff, *Muzaton* in D. p. J. Bd. 53. S. 159.

2) Obstwein, Fruchtwein, *vin de fruits*, *domestic wine*. Die aus den verschiednen Früchten gepreſsten Säfte enthalten Zucker, Aepfelsäure, Gummi, Extraktivst., Kleber, Pektin etc., sind also geeignet in geistige G. überzugehen; die dadurch gewonnenen W. zeichnen sich durch einen reichlichen Gehalt an Aepfels. vor dem Traubenw. aus, welcher vorzugsweise nur Weinsteins. enthält. Deshalb verdünnt man auch den gepreſsten Saft der Früchte mit Wasser, um die Menge der Aepfels. zu vermindern, setzt dagegen Weinstein und Zucker hinzu, um das Alkohol bildende Element zu vermehren. Alkohol zuzusetzen ist nach Erfahrungen nicht rathsam, die W. werden dadurch nicht haltbarer, und erlangen einen unnatürlichen Geschmack; jedenfalls muſs aber der Zusatz während der Nachgährung gemacht werden, damit sich der Alkohol möglichst mit dem W. verbinde. — Man fertigt auf die angedeutete Weise aus Johannisbeeren, Stachelb., Maulb., Fliederb., Erdb., Heidelb., Bromb., Kirschen, Aprikosen, Quitten u. a. m. mit einem Zusatz von Zucker W., besonders in England, aber auch in Deutschland. Siehe *Accum treatise on the art of making wine from native fruits*, London 1820. — *Macculloch on wine*. — *Donovan Domestic economy*, Vol. I. p. 285. (Ein Theil von *Lardner*'s *Cabinet cyclopaedia*, Lond. 1830.) — *Döbereiner* zur Gährungschemie, Jena 1822. S. 69. Ueber Ciderbereitung D. p. J. Bd. 24. S. 166. Bd. 34. S. 145. — *Payen* über Obstwein das. Bd. 45. S. 315. — Mittel z. Verb. d. Ciders, das. Bd. 48. S. 79. — *Boutigny* neue Behandl. d. C., das. Bd. 49. S. 303. — *Donovan* a. a. O. pag. 298. — *Chaptal*'s Agrikulturchemie Bd. 2. S. 199.

Aepfelwein, *cidre*, *cyder*, wird in Frankreich, England, Deutschland aus reifen Aepfeln ebenso wie der W. aus Most bereitet; er ist weniger

haltbar als Traubenwein, und wird nicht selten zum Verfälschen des letztern gebraucht. — Birnwein, *poirée, perry*, unterscheidet sich von ersterm durch Geruch und Geschmack. — Palmwein in Ostindien, (vergl. vorn Seite 209.), *Faraday* im J. d. p. I. Bd. 3. S. 415. — Birkwein. Man zapft die Birkenstämme im Februar und März an, (wie Seite 208 bei dem Ahornzucker gelehrt worden ist); da aber der Saft sehr geneigt ist sauer zu werden, so mufs er bald gekocht, mit Z. noch versüfst und geklärt werden; man setzt dann Hefe zu und läfst gähren. Birkwein wird unter andern am Harz bereitet. — Ueber d. Bereit. des Birkw. in Lief- und Esthland *Petri* in D. p. J. Bd. 7. S. 484. — Meth, Honigwein; man löst Honig in Wasser auf, schäumt beim Kochen ab, seiht dann durch, fügt (etwas Malzschrot) Hefe zu, läfst gähren, zieht dann den Meth auf reine Gebinde und setzt etwas Gewürz zu. Der M. besitzt einen durch das Aroma des Honigs charakterisirten Geruch und Geschmack, welcher aber mit dem Alter sich vermindert, so dafs er dann altem Traubenwein immer ähnlicher wird. Man fertigt ihn besonders in Polen, der Provinz Posen, Westpreufsen. — Stärkezuckerwein ist seit einer Reihe von Jahren in verschiedner Qualität in Deutchland hie und da gefertigt worden, so unter andern hier in Berlin von *Dorn*, von *Lampadius* in Freiberg u. a. m. Der Stärkesyrup wird verdünnt, mit dem Saft von Johannisbeeren, Kirschen etc. versetzt in Gährung gebracht. — *Lampadius* im Hesperus 1826, in E. J. Bd. 1. S. 381.

---

## Zehntes Kapitel.

### Von der Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Bäckerei, vom Alkohol.

### I. Bierbrauerei.

Das Bier, *bière, beer*, ist ein aus Gerste und Waizen (seltner aus andern Getreidearten, Hafer, Spelt, Buchweizen, selbst Mais in Amerika) durch geistige Gährung bereitetes Getränk; man hat zwar auch aus Zucker, Syrup, Honig, dem Saft von Früchten, Runkelrüben, Quecken, Stärkesyrup, Kartoffeln Bier bereitet, allein immer nur in kleinen Mengen im Vergleich mit dem aus Gerste und Waizen gebrauten B., welches wegen seiner Güte und, mit Ausnahme des B. aus Stärkesyrup, relativ gröfsern Haltbarkeit den Vorrang hat. In den ältesten Zeiten ist die Kunst B. zu brauen ausgeübt worden, Malzgetränke waren bei den Alten aufser dem Wein bekannt und üblich.

Die Bierbereitung zerfällt in mehrere Operationen, 1) in das Malzen, 2) das Einmaischen, 3) das Würzekochen, 4) das Kühlen der Würze, 5) die Gährung.

1) Das Malzen, *maltage*, *malting*, zerfällt *a*) in das Einweichen oder Quellen, *b*) das Keimen, *c*) Trocknen und Darren.

Die Gerste, deren man sich zur Bereitung des B. hauptsächlich bedient, ist theils von *Hordeum vulgare distichon*, 2zeilige G., theils von *H. vulg. hexastichon*, 6zeilige, welche besonders in Schottland unter dem Namen *bear* und *bigg*, (*escourgeon*), gebaut und angewendet wird. Diese Varietät hat auch 2zeilige Aehren, aber 3 Körner kommen aus dem nämlichen Punkt, so dafs sie 6zeilig zu stehen scheinen. Die Körner des Big sind kleiner als die der Gerste, die Hülsen der erstern dünner, doch richtet sich dies sehr nach dem Klima, da in wärmern Klimaten die Hülsen dünner ausfallen; das spezif. Gewicht der englischen Gerste 1,33 bis 1,25, des Bigs 1,265 bis 1,227, das Gewicht der Hülse der Gerste $\frac{1}{6}$, des Bigs $\frac{1}{4,5}$. 1000 Theile Gerstenmehl enthalten, nach *Einhof*, 720 Stärkemehl, 56 Zucker, 50 Schleim, 36,6 Kleber, 12,3 Eiweifsstoff, 100 Wasser, 2,5 phosphors. Kalk, 68 Faserst. — Der Waizen, von *Triticum vulgare*, Sommer- und Winterwaizen, Spelt, *Trit. Spelta*, *Tr. monococcum*, *Tr. dicocc.*; (chemische Analysen von verschiednen Sorten Waizen, W.mehl siehe vorn S. 145., 146.)

Da die Getreidearten an sich nur sehr wenig Z. enthalten, dagegen Stärkemehl und Kleber durch den Prozefs des Keimens gährungsfähigen Z. bilden können, so ist das erste Geschäft des Brauers, das Getreide keimen zu lassen, um Z. zu erhalten für den Maischprozefs. Es kann zwar auch aus ungemalztem Getreide B. gebraut werden, wie namentlich in England geschah, um die Malzsteuer zu umgehen, und in Belgien üblich ist, nämlich aus Gerste, Waizen, Buchwaizen, Hafer. Aus ungemalztem G.schrot vermischt mit Malzschrot wird häufig B. gebraut, (siehe weiter unten).

Nicht jedes Korn ist zur M.bereitung gleich brauchbar, manches keimt schneller, manches langsamer, manches gar nicht; nun aber ist es ein Haupterfordernifs eines tadellosen M., dafs die Keime aller Körner gleich lang auswachsen. Man mufs deshalb zum Malzen Körner wählen, die auf ein und derselben Ackerfläche erbaut wurden, gleiche Reife erlangt hatten, auf dem Feld nicht ausgewachsen, nicht so alt sind, dafs dadurch die Keimfähigkeit ziemlich erloschen; frisch eingeärndtetes G. wendet man nicht gern an, und Pferchgerste und Waizen, d. h. G. auf mit Schaafdünger gedüngtem Boden gewachsen, taugt gar nicht, ebenso wenig brandige und rusige G.arten, glasiger Waizen, braunspitzige Gerste. Das zum Malzen anwendbare G. verlangt, nach Mafsgabe seiner mehr oder minder ausgesprochenen individuellen Verschiedenheit, beim Malzen eine abweichende Behandlung; auf leichtem Boden, in einem trocknen, warmen Sommer gewachsnes ist dem auf schwe-

rem Boden gewachsnen vorzuziehen, die Entwickelung des Keims erfolgt leichter, dagegen ist dickhülsiges G. schwieriger zu malzen.

*a*) Das Einquellen, *mouillage*, *steeping*, geschieht also: in einen hölzernen mit einem Zapfen versehenen Bottich, Quellbottich, Weichkufe, oder gemauerte Cisterne wird Wasser bis zu $\frac{2}{3}$ der Höhe geschüttet, dazu die zum Malzen bestimmte Gerste oder Waizen; letztere werden sodann mit Krücken im W. vertheilt, umgerührt, wobei die Spreu, die tauben Körner als leichte Körper obenauf schwimmen, abgenommen werden, und als Viehfutter dienen. Das G. mufs überall gleich hoch über dem Boden des Quellbottichs liegen, und das W. mehrere Zoll hoch die Körner bedecken. In Betreff des dazu anzuwendenden W. ist zu bemerken, dafs es ein klares, reines W. sein mufs, gleich viel ob Flufs- oder Brunnenwasser, wenn es nur keinen dumpfigen, fauligen Geruch besitzt. Ein hartes W., wenn es noch so viel kohlens. Kalk enthält, ist nichts desto weniger zu den Zwecken der Bierbrauerei tauglich, denn da beim Erhitzen der kohlens. Kalk sich niederschlägt, so kann dieser gar nicht in Betracht kommen. In England braut man in kalkreichen Gegenden mit dem dasigen Brunnenwasser sehr gutes B., so auch an manchen Orten Deutschlands.

Beschreibung einer zweckmäfsigen Weichkufe im B. K. u. Gbl. 1818. S. 132. — Ueber Unschädlichkeit d. hart. Wassers, D. p. J. Bd. 41. S. 395. Vergleiche auch *Accum's treatise* etc. pag. 56 et seq. — *Vrancken* über die belgischen Biere, in E. J. Bd. 4. S. 71 u. f.

Das Weichwasser, *steep water*, nimmt eine gelbe Farbe an, einen Geruch nach Stroh, indem sich etwas Extraktivstoff aus der Hülse der Gerste auflöst, wodurch diese weifser wird, und etwa $\frac{1}{70}$ an Gewicht verliert. Die Gerste saugt W. ein, quillt auf, ihr Volum vermehrt sich um $\frac{1}{5}$, so dafs 4 Scheffel Getreide 5 Sch. gequellte Körner liefern, das Gewicht um $\frac{1}{2}$; dabei wird etwas kohlens. Gas entwickelt, welches zum gröfsten Theil im W. gelöst bleibt. Dunstet man das Einquellwasser ab, so erhält man eine gelbe Materie von unangenehm bitterm Geschmack, welche in feuchter Luft zerfliefst, und eine beträchtliche Menge phosphors. und salpeters. Natron enthält. — Die zum Einquellen der Gerste, des Waizens nöthige Zeit ist relativ, richtet sich nach der Natur derselben, nach der Temperatur des W., der Luft, nach der Beschaffenheit des Quellraums, ob dieser aus Holz oder von Stein. Man läfst das W. im Sommer alle 12 Stunden, im Winter alle 24 St. ablaufen, giefst frisches auf, und wartet den rechten Zeitpunkt ab, wenn das G. die gehörige Weiche erlangt hat; im Allgemeinen wird dies bei weicher und dünnhülsiger Gerste nicht unter 36 bis 40, bei trockner und dünnhülsiger nicht über 84 bis 90 Stunden Zeit erfordern; die gewöhnliche Zeit des Einquellens

für G. beträgt im Durchschnitt 54 bis 72 Stunden. Die Probe, ob gehörig eingequellt worden, besteht darin, dafs herausgenommene Körner sich leicht zerdrücken lassen, die Hülse nachgiebt, aufspringt, sich völlig ablöst, das Korn an Holz gestrichen einen weifsen, kreideartigen Fleck hinterläfst. Man läfst nun das W. ab, und bringt das gequellte G. auf die Malztenne, in einen Kellerraum auf einen mit Fliesen, Platten oder Estrich belegten Fufsboden. Ein längeres Einquellen ist nachtheilig und veranlafst häufig eine theilweise Zerstörung der Keimkraft, auch nimmt das W. aus den Körnern unnöthig Zucker; giebt das Korn beim Drücken eine milchartige Flüssigkeit, so ist es zu lange eingequellt und die Keimkraft erloschen.

*b*) Das Keimen, *germination.* Ist das Quellwasser abgelassen, das G. abgetropft, so wird es mittelst einer leichten Wurfschaufel in gleicher Höhe auf dem Malztenn ausgebreitet, und in viereckige Haufen, Beete, *couches*, *couchs*, gebracht, deren Höhe sich nach der Lufttemperatur richtet; im Sommer sind die Haufen etwa 12 bis 15 Zoll, im Winter 2 Fufs hoch, damit die innere Entwickelung von Wärme gehörig befördert, und Abkühlung vermieden werde. Nach 12 bis 20 Stunden erscheint es äufserlich trocken, nach 24 bis 36 St. erhöht sich die Temperatur in den Haufen, sie nimmt im Vergleich mit der äufsern Luft um 5 bis 8° R. zu, das G. fängt an zu schwitzen, *ressuage*, *sweating*, es wird so feucht, dafs man die Nässe fühlt, wenn man die Hand in die Haufen steckt. Es verbreitet sich ein starker, angenehmer Geruch nach Aepfeln, die Wurzeln brechen hervor, *sprouting of the roots, to come*, (das M. sticht oder spitzt); zuerst bemerkt man eine weifse Erhabenheit, welche sich bald in mehrere W.fasern theilt, die schnell wachsen. Etwa einen Tag später entwickelt sich an derselben Stelle auch der Blattkeim, *plumule*, *acrospire*, und bricht, würde der Prozefs nicht unterbrochen, am andern Ende als ein grünes Blatt hervor. Allein dieses Auswachsen geschieht nur auf Kosten des zuckrigen und schleimigen Gehalts des keimenden Korns, also auf Kosten derjenigen Stoffe, welche zur Gewinnung von B. und Branntwein benutzt werden müssen.

So wie daher das Schwitzen, die Entwickelung der W.fasern eingetreten ist, mufs darauf hingearbeitet werden, das Wachsen derselben zu beschränken. Zu dem Ende wird das G. häufig umgeschaufelt, dadurch das Innere nach Aufsen, das Aeufsere nach Innen, das Untere nach Oben und das Obere nach Unten gebracht, kurz der Haufen vollständig gewendet; die überflüssige Feuchtigkeit wird immer mehr entfernt, die Erwärmung gleichförmiger, so auch das Keimen, was eine höchst wichtige Sache ist. Man formt nunmehr niedrigere Haufen, *floors*, von 6 bis 8 Zoll Höhe,

welche täglich mehrmals gewendet, umgeschaufelt werden, um die Gleichförmigkeit der Temperatur zu erhalten, die nie 20 bis 22° R. überschreiten darf. Wie oft das Wenden erforderlich, läfst sich im Voraus nicht bestimmen, es hängt von der Temperatur der Luft, der Oertlichkeit u. a. m. ab. Es gilt als Regel, dafs je langsamer und gleichförmiger der Prozefs des Wachsens geleitet wird, desto besser das M. ausfällt, weshalb nicht eher, als bis jene Temperatur in den Haufen sich zeigt, umgeschaufelt werden darf. Waizen erfordert vor Gerste eine etwas abweichende Behandlung beim Quellen und Keimen, weil er dünnschäliger ist, als letztere, daher nur kürzere Zeit zum Quellen gebraucht, 24 höchstens 48 Stunden, und in niedrigere Haufen aufgeschüttet werden mufs.

Haben die W.fasern bei Gerste die $1\frac{1}{4}$fache, bei W. die gleiche Länge des Korns erreicht, haben sich die W. mehrer Körner in einander geschlungen, so ist der Zeitpunkt gekommen, wo das Keimen unterdrückt werden mufs, will man nicht Gefahr laufen, dafs der gebildete Zucker verzehrt werde. Man schaufelt die Haufen auseinander, breitet das M. über dem Boden etwa 1 bis 2 Zoll hoch aus, damit es sich abkühle, und einen Theil seiner Feuchtigkeit verliere; hierauf schreitet man zum Trocknen oder Darren desselben. Die meisten schlechten B. werden aus fehlerhaft bereitetem oder schlechtem M. dargestellt, denn verdorbnes M. löst sich beim Einmaischen nicht auf, der Z. läfst sich nicht gehörig ausziehen, der Kleber scheidet sich nicht hinlänglich von der Würze, weshalb das Malzen das erste und wichtigste Geschäft des Brauers. Das Lokal, in welchem das Auswachsen des G. vorgenommen wird, ist meist im Keller, Souterrain, M.gewölbe, man hat aber auch M.tennen über der Erde, welche dem Luftzug ausgesetzt sind, auf denen beim Malzen etwas abweichend verfahren werden mufs, in Berücksichtigung des leichtern Abkühlens, Abdunstens der Feuchtigkeit; deshalb ist das Malzen hier gegen die M.gewölbe erschwert, nur die Frühlings- und Herbsttemperatur ist dazu günstig, wogegen in jenen zu allen Jahreszeiten gleich gut gemalzt werden kann. Man kann auf die Zeit vom ersten Ausbreiten des gequellten G. auf dem M.tenn bis zum Punkt der Vollendung der Entwickelung der Wurzeln im Durchschnitt 14 Tage rechnen; der Gewichtsverlust, den die Gerste auf den M.tenn erleidet, beträgt etwa 3%.

Beim Keimen findet folgender chemischer Prozefs statt: Gegenwart von Sauerstoffgas ist nicht absolut erforderlich, wie *Cruikshank* glaubte, sondern beschleunigt nur den Prozefs, indem G.körner in ausgekochtem und mit Oel bedecktem Wasser eingequellt, sehr langsam Dextrin und Zucker bilden, *Saussure;* ein-

gequellte Körner in Stickg., kohlens. und Wasserstoffgas gebracht, fangen zwar an zu keimen, sterben aber bald darauf ab, überhaupt übt kohlensaures Gas einen sehr nachtheiligen Einfluſs auf die gequellten Körner aus. Direktes Licht ist dem K. mehr hinderlich, denn im Schatten geht es schneller vor sich. Während des K. wird etwas Sauerstoffgas verschluckt, aber dem Raum nach fast genau eben so viel kohlens. Gas entbunden; dabei findet eine geringe Absorption von Stickstoffgas statt. Der Kleber der Körner vermindert sich bedeutend, dagegen wird aus einem Theil des Stärkemehls Zucker und Dextrin (Gummi) erzeugt; die Farbe des Korns wird weiſser, das Gefüge lockerer, so daſs man dasselbe zwischen den Fingern zu Pulver reiben kann. Die anderweitige Umwandlung des im gekeimten Getreide noch übrig geblieben Stärkemehls in Z. und Dextrin (Gummi) wird bei den nachmaligen Operationen bezweckt, die bis zur vollständigen Darstellung der Würze statthaben. Der im gekeimten G.korn noch vorhandne Kleber enthält Mucin oder Diastase, vermöge welcher er im Stande ist, Stärkemehl in Dextrin (Gummi) und Z. zu zersetzen.

Nach *Proust* enthalten 100 Theile Mehl von

| | ungekeimter Gerste | gek. G. |
|---|---|---|
| Harz | 1 | 1 |
| Gummi | 4 | 15 |
| Zucker | 5 | 15 |
| Kleber | 3 | 1 |
| Stärke und Hordeïn | 87 | 68 |
| | 100 | 100 |

Nach *Saussure* enthalten 100 Theile Waizen

| | ungekeimt | gekeimt |
|---|---|---|
| Stärkemehl | 72,72 | 65,80 |
| Kleber | 11,75 | 7,64 |
| Kleber-Dextrin | 3,46 | 7,91 |
| „ Zucker | 2,44 | 5,07 |
| Eiweiſs | 1,43 | 2,67 |
| Kleie | 5,50 | 5,60 |
| | 97,30 | 94,69 |

*Saussure* in P. A. Bd. 32. S. 195.

*c*) Das M. wird nun auf die Schwelchböden, Welkb., Luftb. gebracht, dort so dünn als möglich ausgebreitet, und täglich mindestens zweimal gewendet, bis es entweder ganz trocken ist, Luftmalz, oder so weit abgetrocknet, daſs man es auf die Darre bringen kann, Schwelchmalz. Dadurch, daſs man das M. vor dem Darren auf dem Boden abtrocknen läſst, erspart man eines Theils an Brennmaterial, indem das M. mit einem geringern Gehalt an W. auf die D. kommt, andern Theils ist das vor dem Darren halb abgetrocknete M. milder, als dasjenige, welches unmittelbar vor dem M.tenn auf die D. kam; endlich wird auch durchs Verdunsten des W. das Absterben des Pflänzchens bewirkt, einer Selbstentmischung des Zuckers vorgebeugt, welche durch den noch vorhandnen Kleber gar leicht eingeleitet würde. Ebenso ist auch das ungedarrte Luftmalz schwerer einzumaischen und aus ihm Würze zu ziehen, das sehr gelind auf der D. behandelte dagegen weit

besser für den Brauer behandelbar. Weifsbiere können nur von M. gebraut werden, welches lufttrocken auf die D. kam; Waizenmalz kann nur durchs Schwelchen zweckmäfsig vorbereitet werden, da es ohnedem auf der D. zusammenschrumpfen würde. Im Winter kann nicht gewelkt werden, desto besser im Frühjahr, im Sommer.

Gleichen Zweck hat das Darren, *séchage à touraille*, *kiln-drying*, durch welche Operation das in dem M. enthaltne Wasser durch künstliche Wärme möglichst entfernt, jede etwanige Entmischung beseitigt, der ausgewachsne Keim getödtet, und, wenigstens bei dem in höherer Temperatur gedarrten M., eine angehende Röstung eingeleitet wird. Man versteht unter einer Darre, *touraille*, *malt-kiln*, eine Feuerungsanlage, durch welche das Darren verrichtet wird. In frühern Zeiten kannte man nur die sogenannten Rauchdarren, man brachte das M. auf Flechten, durch welche der Rauch unmittelbar zog, und dem M., so auch dem B., einen widrigen Geschmack mittheilte; später belegte man die Rauchkanäle mit Eisen- oder Kupferplatten, mit Fliesen, wodurch dem Rauch der Zutritt abgesperrt wurde. Allein auch diese Einrichtungen hatten das Nachtheilige, dafs das Abtrocknen und Darren ungleichförmig erfolgte, welchem Uebelstand durch eine Zuführung von heifser Luft durchs ausgebreitete M. abgeholfen werden kann, durch welche die Wasserdämpfe aus dem M. entwickelt, die feuchte Luft des Darrraums aber auch durch angebrachte Oeffnungen stetig abgeleitet werden. Zu dem Ende breitet man das M. auf aus Draht geflochtnen Horden aus, die über eisernen oder irdnen Kanälen liegen, durch welche der Rauch theils einer besondern, theils auch einer zu andern Zwecken angelegten Feuerung zieht, und leitet trockne heifse Luft hinzu. Eine sehr zweckmäfsige, Brennmaterial ersparende D. bester Einrichtung, nach *Pistorius*, ist auf Tafel XIX. Fig. 8, 9 und 10 dargestellt.

Beschreibung der Darre. Fig. 8. Oberansicht, Fig. 9. Längenansicht und Durchschnitt, Fig. 10. Querdurchschnitt; gleiche Buchstaben bezeichnen in allen Figuren gleiche Gegenstände. — a, a 2 viereckige, aus Dachsteinen oder Kacheln erbaute, mit Eisenblech abgedeckte, darüber mit einem sattelförmigen Dach versehene und durch das Querstück b verbundne Rauchkanäle, welche über einem eisernen Rost c, c erbaut sind, der bei c′ anfängt; vor c′ ist ein gemauerter Wolf. Statt dieser aus Kacheln oder Ziegeln angefertigten Kanäle können auch eiserne Röhren dienen, oben mit Hohlsteinen abgedeckt, damit die darauf fallenden Keime sich nicht entzünden. d, d die Brustmauer der Darre 3 Fufs hoch, mit 2 durch eiserne Thüren geschlofsnen Oeffnungen, um die hineingefallnen Keime von Zeit zu Zeit herauszukehren. e ein auf der Brustmauer liegendes Holz, gegen welches die Horden schräg gegen die Rückwand der D. gelagert werden, f, f zwei in der Wand des

Gebäudes aufsteigende Kanäle, durch welche heifse Luft, welche durch eiserne Röhren in der Feuerung eines im untern Stockwerk aufgestellten Destillirapparats durchgeführt und hierdurch erwärmt wurde, (vergleiche Zeichnung und Beschreibung des *Pistorius*'schen Brennapparats weiter unten), in den Raum zwischen dem Sattel und die Blechdecke des Kanals der D. geleitet wird, um dort durch in den Seitenwänden ausgesparte Oeffnungen auszuströmen. g ein Abzugskanal für die feuchte warme Luft in der Rückwand der D. h das Rauchrohr, aus welchem der Rauch in den vordern Kanal a einströmt, mit einem Schieber versehen, um den Eintritt des Rauchs beliebig abzusperren, wo dann derselbe durch einen mit einem Schieber versehenen Fuchs in den Schornstein i zieht. k das Rauchrohr einer besondern Hülfsfeuerung, im Fall durch h kein Rauch einströmt; der Rauch derselben wird in den Wolf geleitet, und strömt von hier aus unmittelbar unter die D. — Die eisernen Kanäle haben 11 Zoll Durchmesser, die Luftkanäle f 5 und das Rauchrohr h 10 Quadratzoll Weite, die Kachelkanäle 10 Z. Breite und die gewöhnliche Höhe der Kacheln.

Beschreibung einer Darre mit heifser Luft, nach *Dorsch*, Tafel XX. Fig. 3 und 4. Im Erdgeschofs wird unter der Darre eine Heitzkammer a, a angelegt, in welcher ein cylindrischer eiserner Ofen, Kanonenofen b gesetzt ist. c die Einheitzöffnung von Aufsen, d der Rost, e Oeffnung für die kalte Luft, f Rauchrohr des Ofens, g Schornstein. Die nähere Konstruktion des eisernen Ofens ist aus Fig. 4. ersichtlich; es geht nämlich mitten durch denselben ein eisernes Luftrohr, unten in zwei Schenkel getheilt, durch den Aschenfall ausmündend. An dem senkrecht aufsteigenden Rohr ist eine Scheidewand angebracht, durch welche der Ofen in 2 senkrechte oben mit einander kommunizirende Hälften getheilt wird. Es ist gut, das Rauchrohr erst einmal auf und ab in der Heitzkammer zu leiten, ehe es in den Schornstein ausgeht. Die heifse Luft strömt im Scheitel der Heitzkammer durch eine Oeffnung h, über welcher die Kappe i sich befindet, in den Raum der Darre, und steigt nun durch das auf den Horden ausgebreitete Malz. Zweckmäfsiger läfst man die heifse Luft in der Mitte der Darre einströmen, und vertheilt sie so gleichmäfsiger.

Literatur über Darren, aufser den unten anzuführenden Werken und Aufsätzen über Bierbrauerei: *Salmon* in D. p. J. Bd. 34. S. 282. — *Dorsch* in E. J. Bd. 5. S. 259. — *Seidemann* im Magaz. d. Erfindungen, neue Folge Bd. 4. H. 6. S. 23. — Dampfdarre im *Mechanic's Magaz.* Vol. 17. p. 118. — *Perkins* verbesserte Kappe für M.darren nebst Regulator, D. p. J. Bd. 28. S. 449. — *Kölle*'s Dampfdarre, siehe dessen Branntweinbrennerei mittelst Wasserdämpfen, Berlin 1830. Seite 46. — *Philipon* D. mit heifser Luft, B. d. l. s. d'E. 1833. p. 55.

Beim Darren ist eine Hauptsache, dafs das M. langsam erwärmt, dafs nicht gleich zuerst dieselbe Hitze erzeugt werde, wie zuletzt, damit das W. in den Körnern Zeit habe, langsam zu verdunsten, die Hülsen nicht austrocknen, und dadurch der Entwickelung der W.dämpfe aus dem Innern ein Hindernifs abgeben; beob-

achtet man dies nicht sorgfältig, wird die Temperatur auf der D. gewechselt, so fällt das M. dunkler aus, als es bei der obwaltenden Temperatur sonst geworden wäre. Das M. muſs auf der D. fleiſsig gewendet werden, namentlich in der ersten Zeit, und besonders wenn es, ohne vorher auf dem Welkboden gelegen zu haben, gleich auf die D. gebracht wurde, wo groſse Vorsicht nöthig ist. Die Höhe der Schicht des M. hängt vom Grad der Trockniſs ab, den dasselbe bereits vorher erlangt hatte. Die Hitze, welche durch die Rauchkanäle entwickelt werden muſs, wird von der Farbe bedingt, welche das M. erhalten soll, von der Sorte B., die man brauen will. Soll Weiſsbier gebraut werden, ebenso wenn das M. zum Branntweinbrennen angewendet werden soll, so wird das Luftmalz höchstens auf 40 bis 42° R. auf der D. erwärmt, wobei keine Zersetzung des durch den Keimungsprozeſs erzeugten Zuckers stattfindet; die Farbe dieses gedarrten M. ist blaſsgelb. Das dunkelgelbe, bernsteinfarbne, gelbbraune, braune, braunschwarze wird durch höhere Temperaturgrade erzielt, allein je dunkler die Farbe, desto mehr Z. wird im M. durch die Wirkung der Hitze entmischt, desto mehr wird der rein süſse Geschmack des Luftmalzes ein schleimig und ekelhaft süſser, dem Lakritzen ähnlicher. Zwischen 46 und 52° R. erhält man ein lichtbraunes M., wie es in Baiern zum Bierbrauen verwendet wird, bei 60° wird das M. dunkelbraun, bei höherer Temperatur theilweis schwarz marmorirt, bei 70 bis 80° R. glasig, schwarz, gebranntem Z. analog, bei welcher Hitze viel von den nutzbaren Bestandtheilen im M. gleichsam in Kohle verwandelt ist.

Nach den Angaben eines englischen Brauers *Combrune* ist bei zunehmender Temperatur die Veränderung der Farbe des M. folgende:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| bei 124° | *F.* | weiſses | bei 157° | *F.* | dunkelbraunes |
| „ 129 | „ | hellgelbes | „ 162 | „ | dunkelbraunes, schwarz gesprenkelt |
| „ 134 | „ | bernsteinfarbnes | „ 167 | „ | schwarzbraunes |
| „ 138 | „ | dunkelbernsteinfarbnes | „ 171 | „ | dunkelkaffebraunes |
| „ 143 | „ | hellbraunes | „ 176 | „ | schwarzes M. |
| „ 152 | „ | braunes | | | |

Es ist daher viel besser, das Bräunen des Darrmalzes, *drêche*, bei niederer Temperatur durch eine länger fortgesetzte Behandlung auf der D. zu erreichen, als durch eine höhere Wärme in kürzerer Zeit. Während des Darrens trocknen die Wurzelfasern, *the comings*, verdorren, fallen zum Theil beim Wenden des M. durch die Horden in den Raum der D., müssen daher zusammengefegt und weggeschafft werden; die übrig geblicbnen werden nach vollendetem Darren, nachdem man das warme M. auf einem Boden zum Abkühlen ausgebreitet hat, durchs Treten mit Holzschuhen gelöst, dann mittelst einer Getreidefege oder Wurfmaschine

von dem M. gesondert, denn die Keime sind zum Bierbrauen und Branntweinbrennen nicht brauchbar, sie bedingen einen übeln Geschmack.

Gutes M. mufs nach dem Darren auf kaltem Wasser schwimmen, obschon es im Durchschnitt ein spezif. Gewicht von 1,2 besitzt, allein es enthält zwischen der Hülse und dem Inhalt derselben Luft, (fallen dabei Körner im W. zu Boden, so sind sie nicht ausgemalzt); es mufs so trocken sein, dafs es zwischen den Zähnen leicht zerbricht, mufs mild, süfs schmecken, angenehm gewürzig riechen. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs bei der Erwärmung des M. auf der Darre noch ein Antheil Stärkemehl in Dextrin (Gummi) umgewandelt wird (vergl. vorn Seite 159.); man hat auch durch Versuche ermittelt, dafs D.malz, im Vergleich mit Welkmalz von derselben Gerste gefertigt, mehr extraktive Theile enthält, woher es denn kommt, das ersteres eine mehr gesättigte Würze giebt, vorausgesetzt, dafs beim Darren nicht schon eine Zerstörung des Zuckers statt gefunden hat.

Durch das Malzen und Darren findet bei Gerste ein Gewichtsverlust von 20% statt, so dafs 100 Pfd. G. 80 Pfd. M. liefern, allein 12% kommen auf Rechnung des im G. selbst enthaltnen W., denn darrt man die Gerste ungemalzt, so erleidet sie 12% Gewichtsverlust. Es fallen also nur 8% dem Malzen anheim (bei der Biggerste an 15%), und zwar gingen durchs Einquellen $1\frac{1}{2}$%, durchs Darren 3, durch abfallende Wurzelfasern und sonstigen Verlust $3\frac{1}{2}$%, zusammen 8% verloren. Dagegen hat das Volum der Körner durchs Malzen etwas zugenommen, welches aber theils von der Güte des Korns, theils von der beim Darren befolgten Methode abhängig ist; so war im grofsen Durchschnitt die Raumeszunahme bei englischer Gerste 5%, während die Biggerste selten am Raum zugenommen hatte. Bei uns rechnet man durchschnittlich eine Raumeszunahme von 2%.

2. Das Einmaischen, *démêlage*, *brassage*, *mashing*.

Bevor das G. eingemaischt werden kann, mufs es geschrotet werden, *moudrer*, *grinding;* das M., oder das Gemeng desselben mit ungemalztem G., wird 24 Stunden vor dem Schroten genetzt, die Haufen mehrmals umgestochen, damit das Anfeuchten gleichmäfsig erfolge, und dann auf der Mühle geschrotet, wobei darauf zu sehen ist, dafs das M. mehr zerquetscht als zermahlen, jedes Korn in 3, 4 Stücke zerrissen werde. Durch das aufgenommene W. liefert das M. ein lockereres Schrot, als wenn es ganz trocken in die Mühle kommt, es erleichtert das Eindringen des W. beim Einmaischen, die Extraktion der Würze, liefert eine klare Würze, während trocken und fein geschrotnes M. leicht trübe Würze giebt. Man rechnet bei uns im Durchschnitt auf 100 Pfd. M. 2 Quart W., doch

läfst sich die W.menge nicht ein für allemal festsetzen, es richtet sich dieselbe nach der Beschaffenheit des M.; am Rhein, in den Niederlanden, England ist das Netzen nicht gewöhnlich. Durch ein zu reichliches Netzen kann das M. leicht verderben, es wird dann auf der Mühle leicht schmierig, wird durch die Reibung erhitzt im Sommer leicht sauer, und liefert dann saures, zum wenigsten trübes B. Beim Schroten ist ein rascher Umgang des Läufers nöthig, ferner das Zerreiben zu Mehl, *folle farine*, möglichst zu vermeiden, da das Mehl beim Einmaischen sich leicht in Klumpen ballt, die das Ausziehen der Würze erschweren, und ihren Zucker zurückhalten. — Wird das frische M.schrot, *grist*, nicht sogleich eingemaischt, so mufs es auf einem gedielten Boden ausgebreitet werden, nicht in Säcken oder auf Haufen lagern, weil es sich dann erhitzt und gährt; es zieht überhaupt, als ein stark hygroskopischer Körper, W. aus der Luft an, da es Z. enthält. Man hält es in England für zweckmäfsiger, das Schrot einige Tage lang auszubreiten, damit es reif werde, *to mellow*, bevor es eingemaischt wird, indem es dadurch sich besser maischen und vollständiger ausziehen läfst, daher die Würze stärker wird. Statt des Schrotens zwischen Mühlsteinen hat man auch zwischen eisernen Walzen das M. zerquetscht, *crushing*, von denen eine rascher sich umdreht als die andere, wobei ein vorhergehendes Netzen nicht erforderlich ist. Durch das Schroten nimmt das M. etwa $\frac{1}{5}$ am Raum zu, so dafs 4 Scheffel M. 5 Sch. Schrot liefern.

Das Einmaischen, Einteigen, erfordert vorzügliche Erfahrung; der Zweck dieser Operation ist nicht blos den im M. enthaltnen Zucker, das Dextrin (Gummi) aufzulösen, sondern auch aus dem noch vorhandnen Stärkemehl mit Hülfe des im Kleber enthaltnen Mucins, oder der Diastase, des W. und der Wärme Zucker und Dextrin (Gummi) zu erzeugen, den Kleber zu scheiden, so dafs der Eiweifsstoff desselben gerinne, sich niederschlage, und die Würze klar werde, was ohne diesem nicht erfolgen würde.

Man verrichtet das Einmaischen in Maischbottichen, *cuve-matière*, *mash-tun*, welche am bequemsten für die Bearbeitung der Maische und für die Aufstellung im Lokal der Brauerei oval, aber auch rund geformt sind; sie sind unten etwas weiter als oben, damit sich das Schrot nicht zu fest zusammensetze, haben einen doppelten Boden, d. h. über dem eigentlichen B. liegt ein sogenannter falscher B., der mit Stroh belegt wird, damit die feinern M.theile nicht hindurchgespühlt werden. Mittelst eines Zapfens kann dann die Flüssigkeit, welche sich zwischen beiden B. angesammelt hat, in ein unter dem Maischbottich stehendes Gefäfs, Unterstock, *underback*, abgelassen werden. An vielen Orten giefst man das heifse W. nicht auf das über dem falschen B. ausgebreitete M.-

schrot, sondern man läfst es durch ein Rohr in den Zwischenraum zwischen beiden B., und von da aus durch die Oeffnungen in dem falschen B. in das M. emporsteigen. Bei uns hat man besondere Maischbottiche und Saigerbottiche, aus erstern wird die gahr gebrühte Maische in letztere geschlagen und in diesen ausgezogen. Gewöhnlich wird das eingemaischte M. mit Rührscheiten, R.harken, *vagues*, durchgearbeitet, welche in England aus Eisen gefertigt sind, *iron rakes*, *oars*. In gröfsern Anstalten Englands gebraucht man dazu eigne mechanische Vorrichtungen, welche durch Elementarkraft bewegt werden.

Fig. 5. auf Tafel XIX. giebt eine Ansicht einer Maischmaschine, wie sie in Londoner Brauereien üblich ist.

a, a der Maischbottich mit einem falschen Boden, er lagert auf starken Balken; in der Mitte desselben befindet sich eine senkrechte eiserne Welle b, b, die durch eine Räderverbindung um ihre Axe bewegt werden kann. Von der Welle gehen 2 eiserne horizontale Arme c, c aus, zwischen welchen sich eine senkrecht stehende Flügelwelle d befindet, welche eine Anzahl schräg von unten nach oben gerichteter Arme, oder Rührscheite e, e etc. trägt, die in einer Spirale rings um die Welle angebracht sind. Wird diese Flügelwelle gedreht, so bringt sie die M. im Bottich in Bewegung, und zwar von unten nach oben, wenn die Umdrehung in der Richtung geschieht, dafs die geneigten Arme in der angegebnen Lage die M. durchschneiden. Gleichzeitig wird aber die Flügelwelle auch um die in der Mitte des M.bottichs stehende Welle durch eine Räderverbindung gedreht.

Die Bewegung des M.rührapparats wird folgendermafsen bewirkt. Die vertikale eiserne Betriebswelle f, durch Elementarkraft bewegt, trägt am obern Theil eine Buchse g, an welcher sich 2 verschieden grofse konische Räder befinden, ein gröfseres unteres h, ein kleineres oberes i, welche vermittelst eines doppelten Hebels k, der durch eine senkrechte Zugstange l verbunden, wie es zur Bewegung der Maschine nöthig ist, abwechselnd ein- und ausgerückt werden können. Nach der Zeichnung steht das untere Rad h in Eingriff mit einem konischen Rad m einer horizontalen Welle n, welche neben dem grofsen Rad m noch ein kleineres o trägt, in welches durch die Hebelausrückung das Rad i der senkrechten Betriebswelle eingerückt werden kann, wenn eine schnellere Umdrehung beabsichtigt wird. Auf der horizontalen Welle n ist noch ein Getriebe p und ein konisches Rad q am entgegengesetzten Ende befestigt. Das Getriebe p greift in ein grofses Stirnrad r einer andern horizontalen Welle s ein, an deren anderm Ende ein konisches Rad t befestigt ist, welches mit einem andern konischen Rad u an der senkrechten eisernen Welle b in Eingriff steht, wodurch letztere in Umdrehung gesetzt wird. An dieser Welle ist in einiger Entfernung über dem M.bottich eine eiserne Buchse angebracht, an welcher sich 2 Räder befinden, ein oberes konisches v, und ein unteres Stirnrad w; ersteres steht mit dem Rad q der Welle n in Eingriff, letzteres mit einem Stirnrad x am obern Ende der Flügelwelle d, so dafs letztere durch diese

Räderverbindung umgedreht wird. Aus der Konstruktion der Räderverbindung geht hervor, dafs sich die Flügelwelle schnell, die Hauptwelle aber nur langsam im Bottich um ihre Axe drehen, und zwar wird erstere 17 bis 18 Umdrehungen machen, während letztere sich einmal umdreht.

Zu Anfang des Maischens mufs die Maschine sich langsam bewegen, zu welchem Ende das an der Buchse g der Betriebswelle f sitzende gröfsere Rad h mit dem Rad m in Eingriff steht; soll aber die Maschine, wenn sich das Schrot gehörig genetzt hat, rascher gehen, so wird das kleinere konische Rad i mit dem kleinen Rad o durch die Hebelausrückung in Eingriff gesetzt.

Beim Einmaischen sind folgende Punkte wohl zu beachten: 1) darf die Temperatur des zum Einteigen anzuwendenden W. nur eine mittlere sein, weil zu heifses W. das Schrot verkleistert, die Poren verschliefst, und durch diesen Umstand eine sehr unvollständige Extraktion bedingt, es bleibt zu viel in den Träbern, indem sich eine kleisterartige, schwer durchdringbare Decke bildet; dies ist besonders bei dem Luftmalz, den wenig gedarrten M.sorten der Fall, die viel Stärkemehl enthalten, wogegen die dunkler gefärbten M.arten, welche weniger Stärke führen, schon eine etwas höhere Temperatur vertragen. Eine zu niedrige Temperatur des W. beim Einteigen ist minder nachtheilig, als eine zu hohe, allein durch zu wenig erwärmtes W. wird die Dextrin- und Zuckerbildung im Schrot unbedeutend eingeleitet, der Prozefs also verlangsamt; während im ersten Fall wenig zu helfen ist, ist bei diesem durch die folgenden Aufgüsse noch zu verbessern. 2) Mufs das zur Extraktion der Würze nöthige heifse W. nie auf einmal, sondern in getheilten Portionen angewendet werden, weil durch weniger W. weit leichter eine gründliche Ausziehung erreicht wird, als durch vieles, durch welches das Schrot gleichsam ersäuft wird; auch erhält sich die höhere Temperatur in einer dicken Maische besser, als in einer dünnen, es wird also die Z.bildung auf diesem Weg mehr gefördert, da die wirkenden Theile einander mehr genähert bleiben. Endlich scheidet sich auch die Würze von einer steifern Maische leichter und läuft klar ab. — Setzt man dem Gerstenmalz- und Waizenmalzschrot ungemalzte Gerste, oder namentlich ungemalzten Waizen (Hafer, Spelt) zu, so ist in Beziehung auf die Temperatur gleichfalls Vorsicht nöthig, da hier viel unverändertes Stärkemehl vorhanden ist. Hier ist der Zweck, durch die im M. vorhandne Diastase das Stärkemehl durchs Einteigen mit warmen W. (von 65 bis 75° C.) in Dextrin und Zucker zu verwandeln, was bei umsichtigem Verfahren, wenn gleich nie vollständig, gelingt, so dafs auf diesem Weg ein gutes B. dargestellt werden kann.

Um

Um nun das Maischen zu beginnen, wird das Schrot über den mit Stroh belegten falschen Boden des Maischbottichs aufgeschüttet, aber so, dafs das Gefäfs nur höchstens zu $\frac{2}{3}$ gefüllt wird, darauf wird aus der Braupfanne oder dem Kessel Wasser von 50 bis 60° *R.*, je nach der Beschaffenheit des M. und der Temperatur der Luft, ob Sommer oder Winter, zugelassen, theils, wie vorstehend erwähnt wurde, von oben, theils von unten, und mit dem Schrot mittelst der Rührscheite oder der Maschine vermengt, der Teig tüchtig durchgearbeitet, damit keine Klümpchen entstehen, sondern Alles eine gleichmäfsige Masse bilde, *la première trempe.* Die Menge des hiezu anzuwendenden Wassers (Gufs) ist sehr relativ, sie hängt von der Beschaffenheit des M., dem Zusatz von ungemalztem Getreide, der Qualität der zu erzielenden B., der Gewohnheit etc. ab, worüber im Allgemeinen nichts Bestimmtes festgesetzt werden kann. Auf 9 Scheffel M. sind mindestens 16 Kubikfufs, oder 36 Eimer zu 12 Quart, Wasser erforderlich. Das Durcharbeiten der Maische erfordert an eine Stunde Zeit, darauf wird der Bottich zugedeckt, und etwa nach $2\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden, vom Aufgiefsen an gerechnet, die Würze in den Unterstock abgelassen, *setting the tap*, das erste Trübe aber auf die Maische zurückgeschüttet. Die Zeit, nach deren Verlauf die W. gezogen wird, *premiers métiers, first wort*, ist von der Natur des M. abhängig, bei Darrmalz kann nothwendig dieselbe eher gezogen werden, als von Luftmalz, oder bei Anwendung von ungemalztem G. Ist das M. fehlerhaft, so liegt es theils schwer auf dem Boden des Maischbottichs, ohne sich aufzulockern, theils ballt es sich zusammen, und nimmt eine kleisterähnliche Konsistenz an, läfst die W. nicht ablaufen; bei solchem M. ist die W. trüb, enthält eingemengte Mehltheile, schmeckt nicht süfs, sondern mehr nach Mehl, während die W. von gutem M. hell ist und rein süfs schmeckt. Nachdem die W. abgelassen, wird heifses Wasser von 75° *R.* aufgeschüttet, die Masse durchgearbeitet, der Bottich zugedeckt, darauf nach etwa einer Stunde die zweite W., *second métiers*, *sec. wort*, gezogen, welche man meist mit der ersten mischt, selten getrennt von erster zu B. verbraut. Eben so wird noch ein drittesmal verfahren, um die Träbern möglichst zu erschöpfen, und möglichst alle extraktiven Theile zu gewinnen; an manchen Orten wird der letzte Aufgufs kalt gegeben, welcher ein Nachbier, Dünnbier, Covent liefert. In manchen Ländern, als in Baiern, ist es Sitte, einen Theil der Maische, oder selbst die ganze in getheilten Portionen, im Braukessel zu kochen, und sie dann wieder auf den Bottich zurückzuschlagen. Ueber den Werth oder Unwerth dieses Verfahrens giebt es verschiedne Ansichten, die Erfahrung lehrt aber zur Genüge, dafs auch nach dieser Methode gute und haltbare B. erhalten werden.

Die Würze, *môut*, *wort*, enthält Zucker, (Gummi) Dextrin, etwas Kleber, Stärkemehl aufgelöst, besitzt eine satte gelbe Farbe, angenehmen Geruch, stark süfsen, fast unangenehm süfsen Geschmack, doch gilt dies nur von der ersten W., denn mit jedem wiederholten Aufgufs wird die Farbe lichter, die Flüssigkeit etwas trüb, enthält dann weniger Z., mehr Stärke und Dextrin, schmeckt weniger süfs, fad, riecht selbst etwas säuerlich (träbersauer). Das spez. Gewicht der W. ist natürlich sehr verschieden, nach englischen Untersuchungen von 1,0804 bis 1,094 variirend. Dunstet man kräftige W. im Wasser- oder Dampfbad bei möglichst niedriger Wärme ein, so erhält man ein hellbraunes, trocknes Extrakt, spröde, von glänzendem, glasartigem Bruch, welches angenehm nach W. riecht und schmeckt, stark hygroskopisch wirkt, besonders in der Wärme, sich leicht in Wasser und Weingeist auflöst, und ein spezif. Gewicht von 1,552 besitzt, welches von dem des Z. 1,606 wenig verschieden ist. Zur Ermittelung des Extraktgehalts in der W. hat man zum praktischen Gebrauch Instrumente, Senkspindeln konstruirt, genannt Würzeprober, Saccharometer, (Bierwagen). Allein statt mit W.extrakt von obigem spezif. Gewicht die Probeflüssigkeiten zu fertigen, nach welchen man die Skala des Instruments entwarf, nahm man Z. und löste ihn, statt jenes, in Wasser auf, was nothwendig zu Differenzen Gelegenheit geben mufs. Folgende Tabelle enthält das Nähere.

Tabelle über den Gehalt der Gerstenmalzwürze an trocknem Extrakt in 100 Gewichtstheilen bei 15° *C.*, und die spezif. Gewichte derselben.

| Spezif. Gew. | Proc. | Spezif. Gew. | Proc. | Spezif. Gew. | Proc. | Spezif. Gew. | Proc. | Spezif. Gew. | Proc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,001 | 0,22 | 1,008 | 1,75 | 1,060 | 14,32 | 1,130 | 29,51 | 1,200 | 43,90 |
| 2 | 44 | 9 | 1,96 | 70 | 16,48 | 40 | 31,73 | 10 | 45,67 |
| 3 | 66 | 10 | 2,17 | 80 | 18,78 | 50 | 33,88 | 20 | 47,31 |
| 4 | 88 | 20 | 4,25 | 90 | 21,03 | 60 | 35,95 | 30 | 49,11 |
| 5 | 1,09 | 30 | 7,06 | 100 | 23,13 | 70 | 37,94 | 35 | 50,00 |
| 6 | 31 | 40 | 9,58 | 10 | 25,31 | 80 | 39,95 | | |
| 7 | 52 | 50 | 11,97 | 20 | 27,41 | 90 | 41,89 | | |

Man hat das Saccharometer auch anwenden wollen, um die verbrauchte Menge Malz zum Würzekochen zu erforschen; allein da nicht alle M.sorten gleich viel extraktive Substanzen enthalten, auch wohl, bei einem unpassenden Maischverfahren, extrakt. Theile in den Träbern bleiben, endlich auch zum Theil ungemalztes Getreide zur W. angewendet wird, so ist dieses Verfahren auf keiner genauen Basis begründet, ganz abgesehen davon, dafs Mehltheile der W. beigemengt das spezif. Gewicht derselben vermehren, also ein falsches Resultat verursachen können. Der *Dorn*sche Würzeproben ist auf dem Grundsatz basirt, dafs ein Centner Braumalz, aus Gerste oder Waizen, im grofsen Durchschnitt 50 Pfund trocknes Extrakt liefert; die Skala des Instruments giebt die

Anzahl Lothe trocknen Extr. in einem Quart W. an, also, wenn man die Quartzahl kennt, die Menge des zur W. verbrauchten Malzes. Für den Gebrauch der Bierbrauer sind Instrumente dieser Art nützlich, ja für einen geregelten Betrieb fast unentbehrlich, wissenschaftlich aber ohne Werth. — *Herpin* Malzmesser, R. i. T. 26. p. 145. T. 27. p. 3.

Durch das Einmaischen wird jedoch bei weitem nicht alles nutzbare Stärkemehl aus dem M. in Z. und Dextrin (Gummi) verwandelt und zur W. benutzt, sondern es bleibt die Hälfte des Gewichts des M. als Träber zurück, welche also noch aufser den Hülsen viele nahrhafte Theile fürs Vieh geniefsbar enthalten. Von 100 Theilen Gerstenmalz, welches recht vollständig mit heifsem Wasser ausgezogen worden, blieben 50,63 bis 50,78 Th. zurück. Hätte man das M. aber feiner zertheilt, was man absichtlich wegen des Verkleisterns des feinen Mehls meidet, so wäre eine vollständigere Extraktion möglich gewesen, die man durch Anwendung von eisernen Walzen, welche den stärkemehligen Kern des M. zerquetschen, ohne die Hülse zu zerstören, erreichen soll.

3. Das Würzekochen, Bierkochen, *cuison de la bière, boiling the wort.*

Die im Unterstock gesammelte W. wird nun in der Braupfanne oder dem Braukessel gekocht. Die Vorrichtung zum Kochen besteht entweder, nach älterer Weise, in einem ziemlich tiefen kupfernen Kessel, oder in einer flachen Pfanne; in England bedient man sich der erstern allein, benutzt die aus den bedeckten K. aufsteigenden Dämpfe zum Vorwärmen von Wasser, Würze, (vergl. weiter unten), wodurch eine nicht unbeträchtliche Ersparung an Brennmaterial erzielt wird. Man hat nicht selten die ältern runden K. darum getadelt, weil in ihnen das Sieden, die Dampfbildung erschwert werde, was bei der Gröfse der Bodenfläche der Pfannen, der relativ geringern Höhe der Flüssigkeitssäule über dem Boden, der vergröfserten Oberfläche der W. erleichtert werde. Dagegen läfst sich aber wohl nicht mit Unrecht einwenden, dafs der Zweck des W.- und Bierkochens nicht blos der ist, stark zu verdampfen und einzudunsten, sondern auch zu extrahiren, zu coaguliren, die extraktiven Theile der W. mit denen des Hopfens gehörig zu amalgamiren, was minder durch ein beschleunigtes Sieden, als durch ein länger andauerndes langsames Kochen gefördert wird. Läfst man auch das Feuer unter dem K. ausgehen, so bleibt die W. im K. noch lange heifs, da erstlich die in einem tiefen runden Behälter zusammengedrängte Flüssigkeit weniger leicht erkaltet, als in Pfannen, ferner das Mauerwerk der Feuerung als ein Wärmereservoir auf den K. zurückwirkt, zu geschweigen dafs es besonders bei K. leicht praktikabel ist, die sonst nutzlos aufsteigenden, ja sehr lästigen Wasserdämpfe, für deren Ableitung

Brodenfänge angebracht werden müssen, nutzbar zu machen, und zum Vorwärmen anzuwenden. Es ist daher vielleicht nicht unbegründet, dafs man in Baiern, wo doch bekanntlich sehr gutes B. gebraut wird, die K. den Pfannen vorzieht, so wie in England. Beim Brauen von Weifsbier mag dagegen wohl die Pfanne entschiednen Vortheil gegen den K. gewähren.

Der Zweck des Würzekochens ist *a*) dieselbe zu concentriren, *b*) Stärkemehl durch Diastase in Stärkezucker (und Dextrin, Gummi) zu verwandeln, *c*) den zugesetzten Hopfen zu extrahiren, *d*) den in der W. enthaltnen Eiweifsstoff zu coaguliren und nebst dem noch übrigen Stärkemehl durch den Gerbstoff des Hopfens niederzuschlagen.

Das Eindunsten richtet sich nach der Beschaffenheit der W. und nach den Biersorten, die gefertigt werden sollen; Braunbiere erfordern ein längeres Kochen als Weifsb., ein noch stärkeres Lagerb., Dauerb., im Gegensatz derer, welche schnell verbraucht werden. Die Menge des verdampften Wassers beträgt gewöhnlich $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{6}$ des Volums der W. Während des Kochens wird der Hopfen, *houblon*, *hops*, zugesetzt, wenn anders die B. gehopft werden sollen; (über die Bestandtheile desselben war Seite 266. die Rede). Er dient nicht blofs um dem B. einen bittern, aromatischen Geschmack zu geben, sondern auch noch um dasselbe haltbar zu machen, d. h. den leichten Uebergang in saure Gährung zu verhindern, was zum Theil dadurch bewirkt wird, dafs durch den harzigen und gerbstoffigen Bestandtheil Eiweifsstoff und Stärkemehl niedergeschlagen werden. In dieser Beziehung ist in der Bierbrauerei Hopfen durch keinen der bekannten bittern Pflanzenstoffe zu ersetzen. Für starke B. nimmt man einen kräftigen jungen, für schwächere und Weifsb. einen ältern, weniger kräftigen, wohlfeilern H.

Unter den in Deutschland gebauten Hopfensorten verdient der bairische von Spalt, im Eichstädtischen, den Vorzug, Spalter Stadthopfen, sodann H. aus der Gegend von Nürnberg, von Falkenau, Hirschbrück, Altdorf; der böhmische von Saatz; der braunschweiger, der badische von Mannheim, Schwetzingen; neustädter, auscher und braunschw. Landhopfen sind die leichtesten Sorten. — England erzeugt vorzüglichen H. in den Grafschaften Kent, Sussex, Worcester, Hampshire. — Preufsens Einfuhr an H. betrug in den Jahren 1828 bis 31 jährlich 8,100 Centner.

Der H. wird theils mit der ganzen W. ausgekocht, theils nur mit einem Theil derselben vorher ausgezogen, der Auszug der übrigen Menge zugeschlagen. Je kräftiger ein H. ist, desto längere Zeit ist zum Extrahiren nöthig, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden, leichter H. wird schon in $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde ausgezogen, jedenfalls ist es aber rathsam, denselben nicht zu lange auszuziehen, damit nicht ein unangenehmes Bitter dem B. mitgetheilt werde. In englischen Brauereien ist es

gewöhnlich, den H. mit einem Theil der W. zu kochen, dann von der W. in einem Seihebottich, *jack hopback*, zu trennen. Die Menge des erforderlichen H. ist ebenfalls sehr relativ, im Mittel nimmt man $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Pfd. guten H. auf 100 Pfd. Malz, für Lagerb. 2 Pfd.; 1 Pfd. ist wenig und nur bei B. anwendbar, die gleich verschenkt werden. Während des Kochens des H. mit der W. schlägt sich der in der letztern noch vorhandne Eiweifsstoff theils von selbst, in der Siedhitze gerinnend, theils mit dem Gerbstoff des H. verbunden nieder, worauf sich das B. klärt, *the breaking or curdling of the wort*, und eine grofse Zahl kleiner Flöckchen in demselben herumschwimmen; ferner wird auch das in der W. noch gelöste Stärkemehl durch den Gerbst. gefällt. Die harzigen, bittern, ätherisch-öligen Bestandtheile des H. verbinden sich mit dem Zucker, Dextrin (Gummi) der W., aber dazu gehört Zeit und Brennmaterial, daher das B.kochen kein blofses Abdampfen, sondern ein chemischer Bildungsprozefs ist. Auf der Oberfläche der kochenden W. scheidet sich eine gelbgrüne Haut von Hopfenöl und Harz ab, eben so Schaum; je ölreicher der H., desto mehr der gelbgrünen Haut; so lange sich dieselbe noch zeigt, wird das Kochen fortgesetzt. Ist dieses beendet, so wird das B. auf die Kühlschiffe gebracht, oder sonst gekühlt, und der H., welcher noch eine ziemliche Menge W. enthält, (58 Pfd. H. behalten durchschnittlich 144 Quart in sich), theils zum Nachbier benutzt, theils abgeprefst, und die W. zum nächsten Sud benutzt.

Beschreibung des auf Tafel XIX Fig. 6 und 7. dargestellten englischen Braukessels, *copper*. Fig. 6. senkrechter Durchschnitt desselben, Fig. 7. Grundrifs der Feuerung im verkleinerten Mafsstab. Gleiche Buchstaben bezeichnen gleiche Gegenstände. — a der verschlofsne kupferne Braukessel, mit einem nach Innen gewölbten Boden; b die über demselben angebrachte offne Pfanne. Vom obern Theil des Kessels steigt ein weites Rohr c empor, um den durchs Kochen der Würze erzeugten Wasserdampf abzuleiten, welcher aus demselben durch 4 schräg abwärts geneigte Röhren, von denen hier nur 2 zu sehen sind, d, d, in die Flüssigkeit der obern Pfanne geleitet wird, um die hier befindliche Würze oder W. zu erwärmen. Durch das Rohr c geht eine senkrechte eiserne Welle e in den Kessel herab, welche unten mit einem eisernen Arm, *rouser*, welcher Ketten trägt, versehen ist, um durch das Umdrehen das Anlegen des Hopfens an den Boden des K. zu vermeiden. Damit die Welle eine Haltung im K. habe, ist ein Querbügel f in demselben angebracht, durch welchen die Welle hindurchgeht. Am obern Ende derselben ist ein konisches Rad g befestigt, welches mit einem Getriebe an einer Kurbelwelle h in Eingriff steht, durch welche die Vorrichtung gedreht werden kann. Um die Rührwelle aufzuziehen, dient die Kette i, welche über zwei Scheiben läuft, und sich um die mit einer Kurbel und Sperrhaken versehene Walze k wickelt. l ist ein Rohr, durch welches

der Dampf, wenn er nicht zum Erwärmen der Flüssigkeit in der Pfanne dienen soll, nach dem Schornstein m geleitet wird.

Die Feuerung ist also konstruirt. Aus Fig. 7. (nach einem kleinern Mafsstab gezeichnet) ist ersichtlich, dafs 2 besondere Feuerungen für den kolossalen Kessel angelegt sind, welche durch eine Zunge n von einander getrennt werden; der punktirte Kreis a', a' deutet die gröfste Peripherie des K. an, und b', b' die des Bodens. o, o die Roste, auf welche man die Steinkohlen nicht durch Feuerthüren aufgiebt, sondern durch einen geneigten, kurzen, eisernen Kasten, in Form eines Mühlrumpfs, p Fig. 6, welcher in die Mauer eingesetzt und stets mit Kohlen erfüllt ist, und so der Luft den Zutritt versperrt. Die untersten Kohlen werden, bevor sie auf den Rost fallen, glühend. Ueber dem Trichter p ist ein Kanal ausgespart, um atmosphärische Luft zuzulassen, durch welche der Rauch der am Ende des Trichters glühenden Kohlen nach dem Feuer auf dem Rost getrieben und dort verbrannt wird. Hinter den beiden Rosten ist eine Feuerbrücke r erbaut, um die Flamme der auf erstern brennenden Kohlen gegen den Boden des K. zu richten. Nachdem die Flamme denselben bespühlt, zieht sie und der Rauch um den K. in einem Halbkreis herum, wie s, s zeigt, letzter entweicht dann in den Schornstein m, an dessen unterm Ende ein eiserner Schieber t angebracht ist, um den Zug zu reguliren; denn läfst man durch denselben kalte Luft in den Schornstein von unten einströmen, so wird der Zug vermindert. Aufser diesem ist noch ein anderer Schieber an der Einmündung des Rauchkanals in den Schornstein angebracht, durch welchen man das Feuer unter dem K. ganz genau reguliren kann. Oeffnet man nämlich den Schieber t und schliefst den andern, so ist der Zug der Feuerung gehemmt, wie es der Fall sein mufs beim Entleeren des K. Unmittelbar über dem Rost ist ein Bogen u von Ziegeln aufgemauert, um den K.boden am Rand vor der grofsen Hitze der Stichflamme zu beschützen. Der Schornstein ruht auf eisernen Säulen v, v etc.; w ist eine mit einem Schieber verschlofsne Grube, um die Schlakken der Steinkohlen aufzunehmen, die mittelst eines eisernen Werkzeugs nach Hinten gestofsen werden, so wie auch nöthigenfalls die Kohlen selbst.

4. Das Kühlen der Würze geschieht gewöhnlich in sogenannten **Kühlschiffen**, K.stöcken, *bacs*, *coolers*, in flachen hölzernen Bohlenkästen, welche in dem obern Stockwerk des Brauhauses oder besser in einem besondern Gebäude sich befinden. In dieselben wird die gekochte W. durch eine Druckpumpe gehoben, oder fliefst auch wohl durch Rinnen hinein, wenn sie niedrig gelagert sind. Die W. hat beim Einströmen in die K.schiffe meist eine Temperatur von 76° *R.* und darüber, und mufs auf 12 bis 14° *R.* möglichst schnell abgekühlt werden. Die Abkühlung ist theils Folge der Verdunstung des Wassers von der Oberfläche, weshalb zu diesem Zweck geräumige Geräthe nöthig sind, in welchen die W. nur etwa 2 bis 3 Zoll hoch stehen darf, damit der Luft eine grofse Verdunstungsfläche geboten werde, theils des Wärmeleitungsver-

mögens des Materials, aus welchem die Kühlschiffe konstruirt sind. Beförderungsmittel der Verdunstung sind: Luftzug, denn dadurch wird die mit Wasserdampf gesättigte Luft weggeführt, folglich das Verd. gefördert; niedere Lufttemperatur, trockne Luft, dadurch wird die Aufnahme der Dämpfe in die Luft, und die Dampfbildung aus der heifsen W. beschleunigt; eiserne oder kupferne Kühlschiffe würden die Abkühlung sehr befördern, nicht so die Verminderung der Wassermenge. Auch die Wärmestrahlung hat an der Abkühlung der W. nicht geringen Antheil, sie würde besonders im Sommer kräftig wirken können, wenn die Kühlschiffe während der Nächte in unbedeckten Räumen aufgestellt würden, was in England geschieht. Um die Verdunstung des Wassers und dadurch bedingte Abkühlung zu befördern, hat man auch Ventilatoren, Windflügel angebracht, Flügelwellen horizontal über das Kühlschiff gelagert, welche aber nicht schnell genug wirken. Man könnte die W. noch auf manche andere Weise möglichst rasch abkühlen, wenn nicht der Umstand hinderte, dafs je mehr man die W. mit stets erneuerter Oberfläche der Luft aussetzt, desto leichter eine Essigbildung eingeleitet wird, weshalb manche in andern Fällen sehr erfolgreiche mechanische Vorrichtungen hier keine Anwendung finden können.

Man hat endlich auch für die W. Refrigeratoren mit kaltem Wasser angewendet, sowohl ein System von kupfernen Röhren, durch welches die W. fliefst, als auch ein einzelnes langes Rohr, umgeben von einem weiten Rohr, in deren Zwischenraum kaltes Wasser in entgegengesetzter Richtung mit der W. fliefst (vergl. den Kühlapparat bei der Schwefels., Holzsäure), oder auch spiralförmig zusammengewundne Gefäfse. Man hat auch das Prinzip auf entgegengesetzte Weise in Ausübung gesetzt, das Wasser durch die Röhren strömen lassen, und die W. um die Röhren in entgegengesetzter Richtung geleitet, das System von Wasserröhren in der W. selbst umgedreht. (Das Ausführliche über diesen Gegenstand, über die Methoden die Abkühlung zu befördern, gehört in die technische Physik.)

Da die W. Schleim abscheidet, so verunreinigen sich die Röhren, durch welche dieselbe fliefst, sehr schnell, wodurch dann sehr leicht eine Säuerung eintritt, wenn nicht die pünktlichste Reinigung statt findet; je enger aber die Röhren, je komplicirter deren Zusammenstellung, desto schwieriger fällt die Reinigung, und desto unpraktischer wird ihr Gebrauch. Es leuchtet ein, dafs in dieser Beziehung der einfachste Apparat, der am leichtesten gründlich sich reinigen läfst, der beste, jeder komplicirte verwerflich ist. Am natürlichsten ist es, das Wasser durch die Röhren strömen zu lassen, und diese mit W. zu umgeben, da es weit leichter ist die-

selben von Aufsen als von Innen zu reinigen. *Wagenmann* erhielt 1830 ein Patent in den preufs. Staaten auf eine eigenthümliche Vorrichtung zum Kühlen der W. und Maische, welche aus einem um eine Axe drehbaren Röhrensystem besteht, durch welches ein steter Strom kalten Wassers strömt; sie kühlt nicht allein die W. beim Umdrehen, sondern arbeitet dieselbe auch durch.

Beschreibung des auf Tafel XIX. abgebildeten *Wagenmann*schen Kühlapparats; Fig. 3. Seitenansicht und Durchschnitt, Fig. 4. Oberansicht. a der Bottich, in welchem der Kühlapparat befindlich; dieser ruht mit seiner Axe b in einer Pfanne c am Boden des Bottichs, wogegen er oben in einer Buchse d läuft, welche an dem querüberliegenden Balken e befestigt ist. Die Welle kann theils mittelst durch d gesteckter Hölzer bewegt werden, oder durch konische Räder e, e und eine horizontale Betriebswelle f. g ein blechernes Becken, in welches das nöthige Abkühlwasser durch die Rinne h vom Brunnen zufliefst; aus dem Becken fliefst das Wasser durch 2 Röhren i, i zum untersten Theil des Kühlers k, k nieder. Der Kühler besteht aus 2 flachen Geräthen, welche beide aus einem flachen innern, und einem gewölbten äufsern Boden gebildet sind, so dafs der Querschnitt planconvex ist. Das durch die Röhren i, i herabgeflofsne Wasser breitet sich am Boden des Kühlers aus, und steigt durch die Fächer l, l, etc., welche die Form einer Scheide besitzen, nach dem obern Geräth m, m auf, und fliefst aus diesem, vermöge des hydrostatischen Drucks des nachströmenden W., warm durch die schrägen Röhren n, n, die sich bei o in eine Röhre vereinigen, in das ringförmige Becken p, p, aus welchem es durch die Röhre q abfliefst. Das Becken p ist durch 2 Träger r, r an den Balken e befestigt. Um das Wasser, welches im Kühler stets zurückbleiben mufs, ablassen zu können, ist am untern Boden des Kühlers eine Büchse mit Schraubengewinde angebracht, was nicht blos zum Reinigen nothwendig, sondern auch wegen des Gefrierens im Winter.

*Bundy*'s Kühlvorrichtung, D. p. J. Bd. 16. S. 432. — *Yandall* das. Bd. 25. S. 27. — *Deurbroucque* das. Bd. 28. S. 279. — Fächerkühler das. Bd. 24. S. 39. — *Coffey* im *Repert. of Patent-invent.* Vol. 11. p. 190. — *Brenner* Kühlapparat, genannt Psykter, D. p. J. Bd. 29. S. 121. — *More* das. Bd. 30. S. 339. — *Lüttwitz* im B. K. u. Gbl. 1824. S. 171. — *Sauky* im B. d. l'i. n. T. 17. p. 319. — Ein anderer Apparat das. T. 19. p. 297. B. d. sc. t. T. 7. p. 29. — *Mechanic*'s *Magaz.*, Vol. 4. p. 193. Vol. 6. p. 135. — *Delaparte* Br. d'i. T. 12. p. 334. — *Dubeusseaux* das. T. 15. p. 150. — *Siemens* in den V. d. G. 1831. S. 191. — *Nichols* im B. d. l. s. d'E. 1832. p. 203, 291. 1833 p. 116. — *Wheeler* in W. Z. Bd. 1. S. 498. — *Wagenmann*'s Apparat in D. p. J. Bd. 51. S. 440. — *Bates* das. Bd. 54. S. 40.

Während der Abkühlung der W. in den Kühlschiffen verdunstet binnen 6 bis 8, bei ungünstiger Witterung in 9 bis 16 Stunden, je nach der Zweckmäfsigkeit der angelegten K.schiffe, nach englischen Beobachtungen $\frac{1}{4}$, nach hiesigen etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ der Wassermasse, je nach der Temperatur der Luft, der W. und der be-

absichtigten Temperatur, auf welche man dieselbe abkühlen will; geschieht aber die Abkühlung durch die künstlichen Refrigeratoren allein, so findet natürlich kein Verlust an Wasser statt. Meist verbindet man beide Methoden der Kühlung so mit einander, dafs man die W. erst in K.schiffen bis auf etwa 28 bis 30° *R.* sich abkühlen läfst, und dann in die Refrigeratoren bringt, um sie auf 10 bis 14° *R.* abzukühlen; denn auf erstere Temperatur kommt die W. in K.schiffen leicht herunter, nicht aber auf letztere, worauf zu viel Zeit hingehen, und durch die verlängerte Einwirkung der Luft auf die W. zu leicht eine Säuerung, *foxing*, eintreten würde. In den K.schiffen scheidet sich theils noch geronnener Eiweifsstoff, theils mit Gerbs. verbundnes Stärkemehl ab, weshalb es nicht räthlich ist, die W. in den K.schiffen zu rühren, damit sich dieselbe kläre, und nicht trüb bleibe, wodurch das Bier gleichfalls trüb ausfallen würde. Es ist ersichtlich, dafs nur durch gehöriges Kochen der W. mit Hopfen, ruhige Abkühlung in K.schiffen eine klare W. erhalten werden kann. Sorgfältiges Reinhalten der K.schiffe, so wie überhaupt aller Apparate und des Lokals der Brauereien ist unerläfslich, sonst ist Sauerwerden und Fauligwerden nicht zu vermeiden. Die K.schiffe, überhaupt die Gefäfse, werden mit dünner Kalkmilch ausgescheuert.

4. So wie die W. sich gehörig abgekühlt hat, wird sie mit Hefe gestellt in Gährung gesetzt, denn läfst man sie länger mit der Luft in Berührung, so wird sie schaal, verliert an Geschmack und Geruch, an Gährungsfähigkeit, giebt ein trübes, nicht haltbares, sauer werdendes B. Daher tritt dieser nachtheilige Umstand gerade bei zuckerreichen W. am leichtesten ein, weil diese eine längere Zeit zum Abkühlen erfordern. Im Sommer, wo das Abkühlen langsamer erfolgt, bei Gewitterluft ist das Sauerwerden am meisten zu befürchten. Die G. wird im Sommer am zweckmäfsigsten mit einer Temp. von 10, im Winter von 12 bis 14° *R.* eingeleitet.

Das Gähren der Würze geschieht theils und vorzugsweise in G.bottichen (Dösen), *cuves guilloires*, *gyle-tuns*, *working squares*, theils in Fässern, weshalb man auch Bottich- und Fafsgährung unterscheidet. Der G.raum mufs möglichst kühl im Sommer, und warm im Winter sein, eine Temperatur von 10 bis 14° *R.* haben; man legt ihn daher gern im Souterrain an, benutzt gewölbte Räume dazu. Der Fufsboden wird mit Fliefsen belegt, die mit einem wasserdichten Mörtel verstrichen, damit kein B. sich in die Fugen einziehen und säuern könne, durch welche Unreinigkeit Nachtheil für das gährende B. entstehen kann. Von Zeit zu Zeit mufs deshalb auch der Fufsboden mit Wasser abgeschlemmt und gescheuert werden. Die Bottiche sind nach Umständen sowohl grofs als klein, erstern gebührt aber, wo sie wegen Lokalverhält-

nissen eingerichtet werden können, der Vorzug. Die stellrechte W. wird nun in dieselben gefüllt, jedoch so, dafs letztere nicht völlig mit erster angefüllt werden, weil während der G. eine Zunahme des Raumes statt findet, und um die G. einzuleiten, die nöthige Hefe hinzugethan, das Stellen der W., *the pitching or setting the wort.* In Belgien geschieht es nicht selten, dafs man der W. zu gelben und braunen B. keine H. zusetzt, wodurch eine verlangsamte Untergährung entsteht.

Der Zweck bei der B.gährung ist nicht, wie bei der G. der Branntweinmaische, der rothen und weifsen Weine, allen gährungsfähigen Zucker in Alkohol und kohlens. Gas zu zersetzen, sondern nur einen relativen Theil desselben, so dafs im gegohrnen B. neben einem Gehalt an Weing. immer noch ein Antheil Z., Dextrin (Gummi), Extraktivstoff etc. bleibt. Dieses Resultat kann nur durch ein richtiges Verhältnifs der Quantität der Hefe gegen die des Z. in der W. erreicht werden, erstere richtet sich also nach der Güte und Menge des zum W.bereiten angewendeten Malzes; starke B. werden kälter gestellt und erhalten weniger H., als leichte B. Die Temperatur der Luft hat im G.raum Einflufs, denn wenn diese niedrig, so bedarf die W. einer reichlichern Menge H., als wenn dieselbe, wie im Sommer, höher, dann erfolgt die G. auch bei weniger H. kräftig genug, und würde bei gleicher Menge H., wie im Winter, zu stürmisch sein; auch kommt die Beschaffenheit der H. selbst mit in Betracht, ob sie frisch und kräftig, oder alt und minder wirksam, im letzten Fall verstärkt man ihre Wirkung dadurch, dafs man dieselbe vor dem Stellen mit einer kleinen Menge W. bei 20° *R.* in einem besondern Gefäfs in G. setzt. Man rechnet bei gröfsern Mengen W. auf 800 Quart derselben 1 Qu. H., doch reicht unter Umständen selbst die Hälfte und noch weniger hin.

Man unterscheidet Ober- und Untergährung, bei erster geschieht die Abscheidung der H. vornämlich an der Oberfläche des B. mit reichlicher Entwickelung von kohlens. Gas, bei letzter umgekehrt am Boden des Gefäfses, fast gar nicht oben, und wenig kohlens. Gas wird frei. Man kann eine Oberg. leicht in eine Unterg. umwandeln, aber nicht so umgekehrt; setzt man nämlich zur W., die mehr als gewöhnlich abgekühlt ist, Oberhefe hinzu, so erfolgt die G. langsam, und zwar schon eine nicht verkennbare Unterg., welche, wenn man die Unterhefe davon wieder zu neuer W. unter denselben Umständen zusetzt, immer mehr deutlich hervortritt, bis nach mehrmaligem Wiederholen sich eine wahre Unterhefe gebildet hat, welche selbst bei 10° *R.* Temperatur eine reine Unterg. bedingt. Die H. bei der Oberg. ist weifsgelb, schaumartig, ein kleiner Theil senkt sich zu Boden und sieht braun aus; schnell getriebne Oberg. liefert wenig H., das B. wird aber auch nicht

eben hell. — Die Unterg. geht langsamer vor sich, es bleibt mehr kohlens. Gas im B., und wenn sich auch zu Anfang der G. etwas Schaum an der Oberfläche zeigt, so ist es doch keine eigentliche H.; die Unterh. ist gröber, nicht so weifs als die Oberh., mehr ockergelb, taugt nicht als Ferment für Backwerk. Beide G.weisen liefern gute B., vorausgesetzt gutes Material und gehörige Behandlung bei der G.; obergähriges B. schmeckt angenehmer, leichter, oder schwächer, da es minder Kohlens. enthält, als letzteres, während dieses weniger fein, aber kräftiger, pikanter schmeckt; beide G.weisen bedingen übrigens gleiche Haltbarkeit.

Man hat statt des natürlichen Ferments, der H., auch künstliche G.mittel zu demselben Zweck anzuwenden gelehrt, doch bleibt die Bierh. das vorzüglichste G.mittel, sie wirkt in jeder Beziehung kräftiger und gleichförmiger, als künstliche Mittel, auch läfst sie sich, vermöge der bei gehopften B. ihr inwohnenden Bitterkeit, bei vorsichtiger Behandlung, lange unzersetzt aufbewahren, besonders wenn man sie abprefst, oder das auf ihr sich sammelnde B. ab-, und dafür reines Wasser aufgiefst, und dieses Verfahren von Zeit zu Zeit wiederholt.

Ist die W. im Gährungs- oder Stellbottich mit H. vermischt, die letztere gehörig untergerührt, so beginnt nach einigen Stunden die G.; es zeigt sich zuerst an der Seitenwand des Bottichs ein weifser, leichter Schaum (das B. rahmt), kleine Luftbläschen erscheinen an der Oberfläche und zerplatzen. Darauf nimmt die Bewegung zu, es steigt die Temperatur, die H. bildet einen Berg in der Mitte, der von dem in reichlicher Menge sich entwickelnden kohlens. Gas durchbrochen wird, wodurch die H. ein in verschiedne unregelmäfsige Partieen zerrifsnes Ansehn erhält *), die in steter Bewegung sind. Die Temperatur der W. nimmt währenddem um 4 bis 6° *R.* zu, manchmal kaum $2\frac{1}{2}$°, anderemale wohl 8 bis 10° *R.* Alle Unreinigkeit wird in die Höhe gehoben und ausgestofsen. Will man das B. in Bottichen abgähren lassen, wie dies der Fall mit starken, mit Lagerb. ist, so nimmt man diese Masse ab, worauf sich eine feine, weifse H. wieder erzeugt, die abgenommen als Stellhefe gebraucht wird, denn die erste Decke enthält das H.bitter, *yeast bitter*, ist zähe und für Backwerk unbrauchbar. Die letzte H. ist gelblichweifs, schaumartig, in einander fliefsend, die G. ist im Abnehmen, wenig kohlens. Gas entwickelt sich mehr; zeigt die H. gar keine Bewegung, nimmt sie eine festere Konsistenz an, so ist die G. zu Ende. Man nimmt nun die H. sorgfältig ab, füllt das B. auf Fässer im Keller, *guillage*, in

---

*) *Muntz* hat in seinem Buch, welches unten angegeben werden wird, die verschiednen Perioden und G.weisen abzubilden versucht.

denen nach 12 Stunden die Nachgährung eintritt; hatte man aber zu lange das B. mit der letzten H. in Bottichen stehen lassen, so nimmt es H. auf, wird trüb, und geht leicht in Säuerung über, auch verliert es dann leicht fast alle Kohlens. und die Nachg. erfolgt spät.

*Riley* Gährungsbottich, *London Journal of arts* new. ser. Vol. 1. p. 28.

An vielen Orten läfst man die G. auf Fässern erfolgen, besonders wenn es leichte Biere sind, welche in kurzer Zeit trinkbar gemacht und nicht aufbewahrt werden sollen; man füllt theils die mit H. gestellte W. sogleich nach dem Stellen, oder nachdem die G. bereits im Stellbottich angehoben hat, in die Fässer, welches letztere Verfahren tadelnswerth, es sei denn, dafs das B. schon in voller energischer G. war. Behufs der Fafsg. mufs die W. vor dem Stellen etwas mehr abgekühlt werden, als für die Bottichg., weil es beim G. in den Fässern sich nicht so abkühlen kann, als in Bottichen, daher leicht die Temperatur des gährenden B. zu hoch wird. Bei der Fafsg. kann man die zum Spundloch ausgestofsne H. sehr rein erhalten, was ein Vorzug gegen die Bottichg.; das mitausgestofsne B. wird von der H. abgegossen und zum Auffüllen der Fässer benutzt, denn dieselben müssen immer spundvoll erhalten werden, damit die H. gehörig ausgestofsen werde. Nachdem die G. vollendet, zapft man das B. theils auf andere Fässer, theils läfst man es auch auf den G.fässern.

Beim regelmäfsigen Verlauf der G. tritt dieselbe 7 bis 8 Stunden nach dem Stellen ein, geschieht es schon in 3 bis 5 St., so ist sie stürmisch, das B. wird minder haltbar; hebt sie erst nach 12 bis 14 St. an, so geht sie langsam, mit Unterbrechung, die H. trennt sich nicht, das B. ist sehr trüb, *grey*, und unhaltbar. Um in diesem Fall zu helfen, hat man hie und da die Gewohnheit, ein mit kochendem Wasser gefülltes, fest zugespundetes Fäfschen in die W. zu legen; in England bedient man sich eigner Bottiche, durch welche metallne Röhren gehen, um mit warmen Dämpfen die W. zu erwärmen, oder im entgegengesetzten Fall durch kaltes Wasser abzukühlen.

Was nun die Unterg. betrifft, so verläuft sie also: zu Anfang zeigen sich dieselben Phänomene, der milchartige Schaum, der Berg, nur erhebt sich letzter minder hoch, als bei der Oberg.; die darauf folgende Bewegung auf der Oberfläche ist weniger heftig, wie schon vorn bemerkt worden, es entwickelt sich beträchtlich weniger Gas, die in einzelne Portionen zerrifsne H. steht fast ganz ruhig, zuletzt fallen die aufgeblähten Partieen zusammen, und die H.decke zieht sich von den Wänden des Bottichs nach der Mitte. Nun zieht man das B. behufs der Nachg. auf Fässer, und erhält, nach Vollendung dieser, ein kräftiges, haltbares B. Auf dem Grund

des G.bottichs findet sich eine festsitzende, bräunliche H., während die Oberh. mehr gelb aussieht.

Die Behandlung des B. nach der G. in den Fässern behufs der Nachgährung ist folgende. Die F. sind theils gepicht, wodurch alle Fugen zwischen den Fafsdauben, die Poren im Holz verstopft werden, also der Luft möglichst vollständig der Zutritt abgeschnitten wird, theils nicht gepicht. Das B. stöfst, *jeter*, einen hefigen Schaum zum Spundloch aus, Hut, Haube, *chapeau*, *head*, man füllt deshalb täglich mit klarem Wasser das Fafs auf, damit die H. ausgestofsen werden kann, und reinigt das Spundloch von der H., die das B. ausstöfst. Sobald man bemerkt, dafs die Nachg. zu Ende ist, ein sehr feiner, zarter Schaum sich zeigt, *bouquet*, wird das Fafs aufgefüllt, der Spund fest aufgesetzt, um den Luftzutritt abzuschneiden, und die Kohlens. im B. zu erhalten, welche demselben einen pikanten, erfrischenden Geschmack ertheilt, ohne welche dasselbe schaal, stumpf schmeckt, und nahe daran ist sauer zu werden. Die Unterhefe, die sich bei der Nachg. absetzt, bleibt unbeschadet der Güte des B. im Fafs, und unterhält eine sehr langsam fortdauernde Weingeist- und Kohlens.bildung, wodurch die Stärke des B. langsam zunimmt (vergleiche die nachstehende Tabelle). Es mufs dieserhalb das B. in kühlen Kellern aufbewahrt werden. In England bedient man sich eigner Klärungsfässer, *cleansing vessels*, *rounds*, in welchen die Nachg. abgewartet wird, hierauf wird das B. in die Lagerfässer, *store vats*, gezapft, welche ungemein grofs sind, von 14 bis 18 Fufs im Durchmesser, 18 bis 20 Fufs Höhe; in andern Brauereien bedient man sich dazu eigner mit hydraulischem Cäment gemauerter und abgeputzter Kellergewölbe.

Durch die G. ist ein Antheil Z., wie bekannt, in Weing. und Kohlens. umgewandelt worden, nach englischen Versuchen $\frac{4}{5}$ der in der W. enthaltnen Menge, folglich mufs nothwendig die spezif. Dichtigkeit des B. geringer sein, als die der W., und man wird die Dichtigkeit immer mehr abnehmend finden, *attenuation*, wenn man dieselbe nach vollendeter G. auf den Stellbottichen, nach der Nachg. in den Fässern, und später nach mehrern Monaten auf Fässern oder Flaschen untersucht.

So zeigt z. B. am Saccharometer:

| W. im Kühlschiff. | B. nach vollendeter G. im Bottich. | Nach 6 Monat auf den Lagerfässern. |
|---|---|---|
| 28,4 % | 13,4 | 9,2 |
| 25,12 | 11,1 | 7,2 |
| 22,14 | 9,4 | 6,2 |
| 17,8 | 8,2 | 3,25. |

Daher wirkt auch ein aus starker W. gebrautes B. berauschend, weil es viel Weing. enthält (vergl. vorn Seite 481. über

den Gehalt der englischen B.sorten an Weing. Münchner Heiliger Vater Bier, spez. Gew. 1,0364 enthält 4,94 %, ferner Bok, spez. Gew. 1,0207, 3,92 % absoluten Alkohol). Die Menge der bei der G. abgeschiednen H. ist bei weitem gröſser, als der W. beim Stellen zugesetzt wurde; sie bildet sich nämlich aus dem in der W. noch vorhandnen Kleber und den Mehltheilen, daher denn auch in gröſserer Menge bei einer W. die aus Darrmalz bei mäſsiger Wärme gezogen wurde. Im Fall das B., sei es durch zu schnellen Verbrauch, nicht Zeit hatte sich gehörig abzuklären, oder weil es überhaupt nicht gehörig gebraut war, schönt oder klärt man dasselbe durch künstliche Mittel, *collage, fining*. Hiezu ist eine Auflösung von Hausenblase, oder eine Abkochung von Kalbsfüſsen am brauchbarsten; man weicht 1 Loth der erstern für 5 Tonnen B. in 1 Quart Wasser 12 bis 24 St. lang ein, schlägt die Masse durch ein Sieb, rührt sie unter Zusatz von etwas saurem B. oder einigen Tropfen Essig durch, worauf sie eine gallertartige Masse wird; diese setzt man dem B. zu, und vermengt sie mit demselben. Nach 12 bis 24 Stunden ist das B. klar, es hat sich ein Niederschlag von Gallert und den das B. trübenden Theilen gebildet, ersteres kann nun abgezogen werden. Bei richtig gebrauten B. ist ein Abklären nicht nöthig, und es geschieht meistens auch auf Kosten der Kohlens.

Sauer gewordnes B. in gutes zu verwandeln ist unmöglich, alle empfohlnen Mittel, als kohlens. Salze der Alkalien und des Kalks sind nur Palliativmittel, helfen nur auf einen, zwei Tage, und die gebildeten essigs. Salze, in dem B. aufgelöst, ertheilen diesem einen widernatürlichen Geschmack und Wirkung (sie wirken gelind urintreibend). Bier, welches durch die G. nicht hell geworden, und von welchem anzunehmen, daſs die Nachg. es nicht verbessere, kann durch Umbrauen noch verbessert werden, vorausgesetzt, daſs sich nur erst wenig Weing. gebildet habe.

Die Biere sind verschieden:

1) In Hinsicht auf deren Stärke. Man braut nach dem verschiednen Gebrauch, nach der Jahreszeit, verschieden starke B., so im Sommer leichte, im Frühjahr, Herbst Lagerb.; leichte B. werden aus W. gebraut, deren spezif. Gewicht 1,025 nicht übersteigt, welche folglich bis 5,75 % W.extrakt enthält; mittelstarke B. aus einer W. von 1,025 bis 1,040, oder von 5,75 bis 9,58 % Extraktgehalt (vom Scheffel Gerstenmalz 1 Tonne = 100 Quart B.). Doppelbiere von W. 1,05 bis 1,08, oder von 11,97 bis 18,78 % (von 8 Scheffeln Malz $4\frac{1}{2}$ bis 5 Tonnen B.) Das stärkste B. ist die englische Ale, sie wird aus einer W. gebraut, deren spez. Gew. 1,065 bis 1,1275 oder von 15,4 bis nahe 29 %. Das spez. Gew. der Por-

terwürze ist 1,0645 oder 15,35%, gewöhnlich im Mittel nur 1,050 oder 12%.

2) Hinsichts der Farbe. Bereits vorn ist angeführt worden, dafs von der Beschaffenheit des M. die Farbe der W. und des B. abhängt, ob es Welk- oder Luftmalz, ob es Darrmalz war, und letzteres je nach der beim Darren angewendeten Temperatur. Dunkle B. braut man niemals aus blos dunkelbraunem M., weil sie sonst nicht so kräftig stark werden würden, als man wünscht, da bei der höhern Temperatur, welcher das M. beim Darren ausgesetzt wurde, ein Antheil Zucker bereits zersetzt, also aufser Wirksamkeit gebracht worden ist, sondern man setzt dem dunkelgelben, bräunlichgelben M. nur einen gewissen Antheil dunkelbraunes hinzu. Ueberhaupt pflegt man in England gern aus zwei, drei verschiednen Sorten M. gleichzeitig W. zu ziehen, und diese zusammen zu B. zu verwenden. Allein nicht blos von der Beschaffenheit des M. hängt die Farbe des B. ab, sondern auch von der Dauer des W.kochens, je länger dieses fortgesetzt wird, desto dunkler die Farbe, so dafs von einem blassen M. durch gehörig langes Kochen Braunbier erhalten werden kann. Weifsbier erfordert meistens nur ein kurzes Kochen. (Man färbt auch die Braunbiere mit Cichorienwurzel.)

3) Man verwendet zwar in der Regel nur gemalztes Getreide, Gerste und Waizen, zum B.brauen, allein man kann auch aus ungemalztem Getreide B. darstellen; an einigen Orten Belgiens werden die süfsesten und besten B., welche ohne Hefenzusatz gähren, aus roher Gerste, Waizen, Buchwaizen, Hafer gebraut. Man setzt ihnen keinen Hopfen zu, weshalb sie sich nur etwa 8 Tage lang halten. Sehr häufig vermengt man M. mit ungemalztem Getreide (vergl. das vorstehend Seite 485. Gesagte). Man pflegt in Belgien auch W. ohne Zusatz von H. in G. zu setzen; solche Braun- und Gelbbiere gähren anfangs sehr lebhaft, dann wird die G. verzögert, es entsteht eine Unterg. Aufser den bereits mehrfach erwähnten Getreidearten hat man noch folgende zuckerenthaltende, oder z.bildende Pflanzenstoffe und Fabrikate zum Bierbrauen angewendet, als: Mais, Kartoffeln, Kartoffelstärkesyrup, Runkelrüben, Mohrrüben, Zuckersyrup, *melasse*, Wachholderbeeren, Queckenwurzel, grüne Schoten etc., allein die Erfahrung gab stets dem Malz den Vorzug vor allen, da es ein starkes und haltbares B. liefert, was in gleichem Grad mit den andern Pflanzenstoffen mit Ausnahme des K.syrups, der Fall nicht ist.

B. aus Runkelrüben in England, D. p. J. Bd. 35. S. 149. B. K. u. Gbl. 1832. S. 66. — Melasse zum B.brauen angewendet D. p. J. Bd. 44. S. 184. — Kartoffelb., S. J. Bd. 24. S. 368. — *Lampadius* B. aus Stärkezucker, E. J. Bd. 16. S. 374.

4) Lokalbiere nennt man diejenigen B., welche nicht an allen Orten gebraut werden können, sondern für deren Bereitung die Lokalität eines Orts äufserst günstig zu sein scheint. Sehr merkwürdige Beispiele liefern in dieser Hinsicht die belgischen B., über welche *Vrancken* eine ausführliche Abhandlung geschrieben hat.

5) Hopfensurrogate. Fast alle inländischen und ausländischen bittern Extraktivstoff enthaltenden Pflanzenmaterien hat man statt H. empfohlen und in Anwendung gebracht, vom Quassiaholz bis zum Tausendgüldenkraut, vom Bitterklee bis zum Enzian etc., allein alle diese Materien ersetzen den H. nicht. — Man fertigt in Nordamerika von den jungen Zweigen, Sprossen der Balsamtanne (*Pinus balsamea*) mit Malz- oder Zuckerzusatz B., *épinette*, *sapinette*, und ein Extrakt, *extr. of the spruce fir*, welches nach England gesendet und dort zum Bierbrauen angewendet wird, *spruce beer*.

Ueber die unglaublichen Verfälschungen der englischen Biere durch narkotische Stoffe sehe man *Accum*'s *treatise on adulterations of food and culinary poisons*, 1820, im Auszug in D. p. J. Bd. 3. S. 466.

Literatur über Bierbrauen. *Muntz* das Bierbrauen in allen seinen Zweigen, Neustadt a. d. O. 1827, mit 12 Kupfertafeln. — *Hermbstädt* chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen, 3te Aufl. Berl. 1826. 3 Bde. — *Dorn* praktische Anleitung zum Bierbrauen etc. 3te Aufl. Berlin 1833. — *Accum treatise on the art of brewing*, 2 edit. Lond. 1821. Deutsch übersetzt, Hamm 1821. — Beiträge zur Kenntnifs der englischen Malzbereitung, Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, enthaltend den Bericht einer von der englischen Regierung niedergesetzten Kommission im Jahr 1806, in *Kastner*'s deutschem Gewerbsfreund Bd. 4. S. 193 u. f. (Höchst schätzbar!) — Der Artikel „Brewing" in den *Supplements to the encyclopaedia britannica*, Vol. 2. p. 460. Im Auszug in den J. d. p. I. Bd. 2. S. 256. Desgleichen, aber mit Zusätzen in Bezug auf die Bierbrauerei in Frankreich, im D. t. Tom. 3. p. 61. — *Prechtl*'s technologische Encyclopädie Bd. 2. S. 96. — *Donovan domestic economy* Vol. 1. p. 141. — *Scharl* Beschreibung der Bierbrauerei im Königreich Baiern. München 1814.

S. J. Bd. 22. S. 225. Bd. 23. S. 95. — B. K. u. Gbl. 1818. S. 740. 1820. S. 225., 621. — *Romershausen* D.apparat f. d. B.brauerei, 1822. Ders. im B. K. u. Gbl. 1821. S. 228. 1827. S. 74. — *Deichmann* über Brauerei das. 1833. S. 291. — *Zierl* desgl. S. 792. — D. p. J. Bd. 3. S. 192. Bd. 13. S. 132. — Porterbrauerei in London, A. d. l'i. n. T. 17. p. 325. — *Barklay*'s B.brauerei in London, D. p. J. Bd. 17. S. 129. — Recepte zu engl. B., das. Bd. 21. S. 190. Bd. 44. S. 317. — *Mechan. Magaz.* Vol. 8. p. 44., 151., 289., 406. — B. d. l. s. d'E. Tom. 15. p. 116. — *Chappellet* Verbess. in d. B.brauer., das. 1832. p. 201. — *Leo* Unters. 2 bair. Biere, D. p. J. Bd. 47. S. 378. — *Zenneck* Unters. von B. nach einer neuen Meth., das. Bd. 48. S. 423. — *Carl* Meth. B. zu untersuchen, E. J. Bd. 18. S. 107. — *Lampadius* desgl., das. S. 183. — *Wackenroder* desgl. S. 196. — *Vrancken* über die belgischen

schen Biere, E. J. Bd. 4. S. 56., 155. — *Dubrunfaut* über die Bierbrauerei in Lüttich und Brüssel, Ind. T. 5. p. 293. — *Dickinson* Mittel B. bei der G. zu klären, D. p. J. Bd. 16. S. 434. — *Masterman* Füllmaschine für B., das. Bd. 18. S. 167. (vergl. Bd. I. 1. S. 120.). — *Mallet* Mittel B. gegen das Sauerwerden zu schützen; das. Bd. 41. S. 257. Es besteht darin, die Luft aus dem Gefäfs durch kohlens. Gas zu verdrängen, zu welchem Ende man in einer kupfernen Kugel dieses Gas stark zusammendrücken soll. — *Aitkin* Mittel B. aufzubewahren, Magaz. der Erfind. Bd. 4. H. 6. S. 20.

## II. Branntweinbrennerei.

War der Zweck der Weinbereitung und Bierbrauerei eine Weing. enthaltende Flüssigkeit zum unmittelbaren Genufs darzustellen, so ist dagegen der Zweck der Branntweinbrennerei, *brûlerie*, *distillation*, eine Alkohol enthaltende zu bereiten, aus welcher durch Destillation ein mit Wasser verdünnter Alkohol gewonnen wird. Es zerfällt demnach die Branntweinbrennerei in 2 Hauptoperationen, nämlich 1) in die Darstellung einer gegohrnen Weing. enthaltenden Flüssigkeit, 2) in die Gewinnung von Branntwein, *eau-de-vie*, *brandy*, oder Weingeist, *esprit de vin*, *spirit of wine* durch Destillation aus derselben.

Aus dem so eben Vorgetragenen leuchtet ein, dafs man aus Wein, Cider und andern gegohrnen Fruchtsäften, aus Meth, Bier Branntwein destilliren kann, jedoch liefern letztere nur eine geringe Ausbeute, da sie eine relativ kleinere Menge Alkohol enthalten, als Wein. Man bedient sich daher derselben auch nicht zur Gewinnung des Br. im Grofsen, sondern nur des Weins, wo dieser wohlfeil genug ist, um in Br. verwandelt werden zu können. Wo das der Fall nicht ist, stellt man aus dem der Zuckerbildung fähigen Stärkemehl Z. dar, läfst diesen durch die geistige G. in Weing. übergehen, und zwar nicht, wie bei der G. der Bierwürze, nur theilweis, sondern möglichst vollständig. Zu dem Ende werden die Getreidearten und Kartoffeln angewendet, aus welchen eine höchst beträchtliche Menge Br. gezogen wird.

Die älteste Nachweisung der Branntweinbereitung findet sich in einer arabischen Schrift des 11ten Jahrh. von *Albukases*. Der Name Br. bedeutet gebrannten, d. i. destillirten Wein, *esprit ardent*, *ardent spirit*, denn in frühern Zeiten wurde nur aus Wein Br. gefertigt; man nannte denselben Lebenswasser, *Aqua vitae*, *eau-de-vie*, und leider können auch ohne Br. Millionen Menschen nicht leben.

Br. kann gewonnen werden: *a*) aus Wein, *b*) aus Getreide, *whisky*, *gin*, *c*) aus Kartoffeln, *d*) aus andern Zucker enthaltenden Pflanzensäften.

1) Von der Darstellung einer weingahren Maische, *wash.*

*A.* Aus Getreide. Zum Betrieb der Br.brennerei wendet man Waizen, Roggen, Gerste an; die Ausbeute an Br. von 50% *Tr.* aus ihnen verhält sich also:

| Es liefern 100 Pfd. | Branntwein von 50%. Quart. | Ein Scheffel wiegt Pfd. | liefert Br. von 50%. Quart. | Nach Procent. 1 Pfd. Procent. |
|---|---|---|---|---|
| Waizen . . . . . . . . . | 25 | 85 | 20,0 | 12,5 |
| Roggen . . . . . . . . . | 24 | 80 | 19,2 | 12,0 |
| Gerste . . . . . . . . . . | 23 | 69 | 15,8 | 11,5 |
| Gerstenmalz . . . . . . | $28\frac{3}{4}$ | $60\frac{27}{32}$ | 17,48 | 14,37 |
| Kartoffeln . . . . . . . | 9 | 100 | 9,0 | 4,5 |

Die hier angeführten Ausbeuten sind die in gut geleiteten Anstalten erhaltnen mittlern, unbeschadet dafs sehr oft 1 bis 2% vom Pfund der angegebnen Getreidearten und 0,5% von den Kartoffeln mehr gewonnen werden. Die Proc. sind also berechnet: wenn 100 Pfd. Waizen 24 Quart zu 50 geben, $=24.50=1200$, so giebt 1 Pfd. 12,0% etc.

Es ist Regel, nie aus einer Getreideart allein Br. zu brennen, die Ausbeute an Br. ist erfahrungsmäfsig gröfser, wenn man gleichzeitig verschiedne einmaischt, als Roggen und Gerste, Waizen und Gerste etc. Die relative Menge derselben ist beliebig und nicht mit bestimmter Nothwendigkeit bedingt, doch hat man gefunden, dafs von einer Getreideart wenigstens $\frac{1}{4}$ genommen werden mufs. Wie überhaupt jene ausgemachte Thatsache zu erklären, darüber ist noch keine Gewifsheit, es scheint, als wäre dadurch ein zweckmäfsigeres Verhältnifs des Klebers gegen das Stärkemehl erreicht. Man malzt nicht alles zum Brennen bestimmte Getreide, theils um die Kosten zu ersparen, theils weil die Erfahrung gelehrt hat, dafs dadurch keine gröfsere Ausbeute erhalten wird, im Gegentheil das Produkt um 5 bis 8% geringer ausfällt, als wenn man, nach der gewöhnlichen Weise, ungemalztes mit einem Theil gemalztem verwendet. Dies scheint zwar im Widerspruch zu stehen mit der obigen Angabe, dafs 100 Pfd. Gerstenmalz $28\frac{3}{4}$ Qu. Br. liefern, während 100 Pfd. Gerste nur 23 Qu. produziren. Beim Malzen gehen aber 20% am Gewicht der Gerste verloren (vergl. vorn Seite 493.), also stehen 125 Pfund Gerste = 100 Pfd. Malz; 125 Pfd. G. würden aber geliefert haben $23+5\frac{3}{4}=28\frac{3}{4}$ Qu. — Ohne allen Zusatz von Malz erhält man weniger Weing., weshalb man denn wenigstens $\frac{1}{4}$ des Gewichts des Getreides M. zufügt, meist $\frac{1}{3}$, Andere nehmen noch mehr, jedoch hat etwas mehr oder weniger keinen ausgezeichneten Einflufs auf den Erfolg. Dafs ein Zusatz von Gerstenmalz die Zuckerbildung sehr befördert, leuchtet aus dem Seite 465. Vorgetragnen ein, insofern nämlich die im

Malz enthaltne Diastase auf das Stärkemehl einwirkt, und letzteres in Dextrin und Z. umwandelt. Ueber das Malzen ist bereits vorn Seite 486 beim Bierbrauen das Nöthige gelehrt worden; zum Behuf der Br.brennerei mufs aber das M. länger auswachsen, als das zum Bierbrauen ohne Zusatz von ungemalztem Getreide anzuwendende, widrigenfalls die Maische leicht in der Blase anbrennt und vorschiefst. Das M. mufs nicht länger, als bis es völlig trocken geworden, auf der Darre liegen, damit es nicht gelbbraun, oder gar noch dunkler werde, weil dadurch ein Theil Z. zerstört wird.

*a*) Einmaischen. Die Getreidearten werden sowohl unter einander, als mit dem nöthigen M. gemengt, zu feinem Schrot gemahlen und gebeutelt, jedoch nicht in Mehl verwandelt; je feiner die Getreidearten zerkleinert sind, desto reichlicher wird die Z.-erzeugung ausfallen, desto mehr folglich Weing. erhalten werden aber desto gröfser mufs auch die Sorgfalt im Durcharbeiten der Maische sein. Das Einmaischen geschieht in M.tienen, M.bottichen, deren Form am passendsten oval ist, weil man bei solchen von allen Seiten bequem hinzu kann; in Betreff der Gröfse der Bottiche ist zu bemerken, dafs kleine erfahrungsmäfsig sich weniger eignen als gröfsere, theils weil bei ihnen die Temperatur leichter sich erniedrigen kann, wodurch die Gährung verlangsamt wird, theils auch kleinere Massen weniger kräftig und gleichförmig gähren als gröfsere. Die Höhe der M.tienen ist, die Gröfse sei noch so verschieden, 3 Fufs, denn bei solcher kann die M. in denselben bequem durchgearbeitet werden, wogegen es bei höhern Bottichen nicht thunlich ist, und die M. in ihnen im Sommer zu unvollkommen abgekühlt, daher leicht sauer wird; niedrigere gewähren den Nachtheil, dafs sie zu wenig fassen. Der kleinste Maischraum, den das Gesetz im preufs. Staat zuläfst, beträgt 600 Quart Inhalt. Die M.tienen dürfen nicht völlig mit M. angefüllt werden, sondern es mufs, da sich dieselbe beim Gähren ausdehnt, aufsteigt, mindestens $\frac{1}{20}$ des ganzen Raums leer bleiben; das Steuergesetz hat $\frac{1}{10}$ Steigraum angenommen. Die M.tienen müssen stets aufs sorgfältigste gereinigt werden, damit sich in den Poren der Dauben keine Essigs. erzeuge, zu welchem Ende man sie auch mit Kalkmilch oder Lauge ausscheuert.

Das Einmaischen wird auf 2 verschiedne Weisen verrichtet, entweder nach älterer Art in 3 Zeiten, oder nach neuerer Art in 2, wie es in den östlichen Provinzen des preufs. Staats üblich ist, und sich gut bewährt hat. Bei erster Methode, dem Maischen mit M.hölzern, wird erst eingeteigt, d. h. das Schrot mit Wasser von 30 bis 40° R. zu einem dicken Teig zusammengearbeitet, in welchem keine Klümpchen mehr sichtbar bleiben dürfen, hierauf

wird der Teig gahr gebrüht, d. h. mit kochendem W. durchgerührt. Zu beiden M.operationen werden, (vorausgesetzt 8 W. : 1 trockner Substanz, wovon sogleich mehr), ½ der ganzen W.menge verwendet, und zwar ⅖ zum Einteigen, ⅗ zum Gahrbrühen. — Das neuere Verfahren, das Maischen mit der Harke, ist nicht allein kürzer, weniger Kraft erfordernd, daher in grofsen Brennereien besonders wichtig, sondern liefert auch gleiche Ausbeute mit ersterm. Man verfährt also: man verwendet, vorausgesetzt 8 Flüssigkeit zu 1 fester Substanz, 3,1 Theil W. zum Einmaischen und 4,9 zum Zukühlen. Das zum Einmaischen bestimmte W. wird im Sommer von 58°, im Winter von 65° *R.* in die Maischtiene gelassen, (durch ein Gemisch von kochendem und kaltem W. erhält man die vorgeschriebne Temperatur), dann das abgewogne Quantum Malz- und Getreideschrot hinzugebracht, und mit einer hölzernen M.harke durchgearbeitet, bis alles Schrot mit dem W. völlig gleichförmig gemengt erscheint. Die M.harken sind hiezu zweckmäfsiger, als die sonst gewöhnlichen Rührscheite. Die vielleicht niedergefallnen Klumpen Schrot zieht man mittelst eines an einem Stiel befestigten Drahtsiebs herauf, um sie sorgfältig zu zerkleinern. Die angegebne Temperatur mufs streng beobachtet werden, das W. darf weder mehr noch weniger Wärme zeigen.

Durch das Zusetzen des Schrots zum W. nimmt natürlich die Temperatur desselben ab, und das Gemeng zeigt nach dem Durcharbeiten etwa 51 bis 52° *R.*; die M. bleibt nun in dem Bottich unbedeckt unter öfterm Umrühren so lange stehen, bis sie eine gewisse niedere Temperatur angenommen hat, die sich nach der Temperatur des Zukühlwassers richten mufs. Während dieser Zeit findet die Z.bildung statt, die anfangs dicke M. wird nach und nach immer dünnflüssiger, nimmt sehr bald einen süfsen Geschmack an. Ist nun jene erforderliche Temperatur erreicht, so erfolgt das Zukühlen, d. h. nun wird die oben erwähnte Menge kühles W., 4,9 der ganzen Menge von 8 : 1, zugesetzt und die Temperatur der verdünnten M. auf 19 bis 21° *R.* gebracht. Zum Abkühlen der heifsen M. bedient man sich in grofsen Brennereien eigner Kühlschiffe (mit Windfächern), sogenannter M.kühler, einer über die Bottiche oder Tienen gelagerten horizontalen Welle mit Armen, die längs ihrer Länge geschlitzt sind, an den Enden aber Schöpfkästen tragen, und zur Bewegung der M. dienen, um dadurch ein schnelleres Auskühlen zu bedingen; (ähnliche mechanische Vorrichtungen sind bereits beim Alaunsieden vorgeschlagen und ausgeführt worden). Ebenso kann man die heifse M. durch kaltes W., welches man durch ein Röhrensystem, welches in der M. gelagert wird, fliefsen läfst, schnell kühlen, und auch umgekehrt nöthigenfalls erwärmen. *Wagenmann*'s vorn Seite 504. erwähn-

ter Kühlapparat beruht im Allgemeinen auf diesem Prinzip. — Eine durch die angegebnen Mittel beschleunigte Abkühlung der M. wird besonders im Sommer und dann nothwendig, wenn man dicker einmaischt als 8 : 1, weil bekanntlich eine dickere M. weniger schnell sich abkühlt, als eine weniger dicke, folglich leichter dem Sauerwerden unterworfen ist, als letztere. Nichts desto weniger sind solche Einrichtungen aber auch bei der Methode des Dünneinmaischens anwendbar, wenn nämlich grofse Massen auf einmal und im Sommer zu kühlen sind.

Wo es die Lokalität gestattet, pflegt man das Einmaischen nicht in den zum Gähren bestimmten M.tienen selbst vorzunehmen, sondern, da erstere am zweckmäfsigsten im Kellergeschofs aufgestellt werden müssen, darüber im untern Stockwerk des Gebäudes in kleinern Bottichen, Vormaischbottichen, in denen man die M. viel bequemer zu bearbeiten im Stande ist, als in grofsen, wo dieselbe niedrig stehen und auch leichter wegen der grofsen der Luft dargebotnen Oberfläche sich abkühlen würde. Aus dem kleinern M.bottich wird dann die M. zum Zukühlen durch ein Rohr in die grofsen M.tienen abgelassen, und das nöthige Zukühlungswasser durch den M.bottich hindurch, um diesen damit recht rein zu spühlen. Wird die M. in Kühlschiffen gekühlt, so müssen diese mit einem Theil des Zukühlungswassers nachgespühlt werden.

Ueber die zum Einmaischen erforderliche Menge Wasser sind vor 20 Jahren vielseitige Versuche angestellt worden, deren Hauptresultat dahin ging, dafs 8 : 1 das im Allgemeinen zweckmäfsigste Verhältnifs, 9 : 1 im Sommer, 7 : 1 im Winter anzuwenden, ersteres damit die G. im Sommer nicht zu stürmisch sei, und letzteres damit sich die M. nicht zu rasch im Winter abkühle. Das Steuergesetz nimmt das Verhältnifs von 8 : 1 an, obschon nicht selten von Brennern das Verhältnifs 6 : 1 beobachtet worden ist. Das sogenannte Dickeinmaischen, d. h. die Anwendung von mehr Schrot, als in dem oben angenommenen Verhältnifs 1 : 8, hat auch seine Grenzen, es erfordert nämlich nicht allein eine niedere Temperatur der Luft, oder eine künstliche Abkühlung, da nämlich viel weniger Kühlwasser zugeschlagen wird, sondern auch eine höchst gesteigerte Sorgfalt in der Ausübung des Einmaischens selbst. Oft wird aber die Z.bildung unvollkommen vollbracht, und es bleibt nicht wenig unveränderte Mehlsubstanz in den Träbern der Schlempe, die zwar für das Vieh nutzbar sind, aber füglich zu Br. hätten verwendet werden sollen.

Das Steuergesetz von 1824 nimmt als Grundsatz an, dafs aus 20 Quart Maischraum, (d. i. 18 Quart M.raum + 2 Quart Steigr.) 1 Qu. Branntwein von 50% *Tr.* gewonnen werden könne; hiezu sind $5\frac{1}{2}$ Pfd. Getreideschrot (welche mit Wasser eingemaischt nur den Raum von $4\frac{1}{8}$ Pfd. W. einnehmen, da 1 Pfd. Schrot dem Volum

nach = $\frac{3}{4}$ Pfd. W.) und 40$\frac{7}{8}$ Pfd. W. nöthig. Die Produktionsfähigkeit der M. ist demnach im Durchschnitt auf 5$\frac{5}{9}$%, oder des M.raums zu 5% für das Quart angenommen, so dafs also 1000 Quart M.raum 50 Quart Br. von 50% *Tr.* liefern. Man hat aber schon, wenn mit gröfster Sorgfalt und Umsicht gearbeitet, und ein besonders gutes Material ausgewählt wurde, es möglich gemacht, in einzelnen Fällen aus 1000 Qu. M.raum 90 bis 95 Qu. Br. zu gewinnen, was ein Produkt von 9 bis 9,5% des M.raums ergiebt. Diese Mehrausbeute kommt aber nicht dem Dickeinmaischen allein zu Gute, sondern es rührt auch mit davon her, dafs man höchst sorgfältig verfuhr, und einen kleinern Steigraum übrig liefs, als $\frac{1}{10}$, welcher im Gesetz angenommen ist, nämlich $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{18}$. *Förster* führt an, dafs ihm Brennereien bekannt sind, welche eine Zeit lang fast regelmäfsig aus 1000 Qu. M.raum 80 bis 88 Qu. Br. von 50% *Tr.* gezogen haben, allein es wurde hiezu weit mehr Getreide verwendet, als, wenn weniger dick eingemaischt worden, zu einer gleichen Br.menge erforderlich gewesen wäre, folglich ist nicht alles Stärkemehl in Weing. verwandelt worden, was beim Einmaischen nach gewöhnlicher Weise wäre sämmtlich benutzt worden, so dafs der dadurch erzeugte Verlust an Br. die Ersparnifs an Steuer ziemlich vollständig ausglich, und nur eine nahrhaftere Schlempe der alleinige Gewinn blieb. Im übrigen ist das Dickeinmaischen sehr an Temperaturverhältnisse und Güte der G.mittel gebunden, so dafs bei einem plötzlichen Wechsel derselben ganz abweichende Resultate erhalten werden. Aufserdem ist nicht zu übersehen, dafs eine rasche Abkühlung von selbst nicht erfolgt, und deshalb eine künstliche Kühlung eingerichtet werden mufs, denn wollte man die M. sich selbst abkühlen lassen, so würde sie sauer werden (träbersauer) und nur unvollkommen gähren, sich nicht klären etc. Eine so dicke M. ist nur schwierig, oder gar nicht, in von freiem Feuer umspielten Blasen zu destilliren, da sie leicht anbrennt; in solchen Fällen mufs die Dampfdestillation angewendet werden. (Vergl. weiter unten bei der Kartoffelbrennerei.)

*b*) Zukühlen und Stellen der Maische. Soll die M. zugekühlt und mit einem Gährungsmittel gestellt werden, so mufs vor allem auf die Temperatur des Zukühlungswassers Rücksicht genommen werden. Man benutzt dazu gern Brunnenw., wenn es nicht allzu viel Salze enthält, weil es eine niedrigere Temperatur besitzt, als Flufsw. und W. von Landseen, obschon dieses ein weiches W. ist. Je kälter das Kühlwasser, desto wärmer kann die M. noch sein, und umgekehrt, um auf eine zur G. günstige Temperatur von 18 bis 21° *R.* zu kommen; ein kälteres Stellen ist, wenn das Ferment gut, immer besser, als eine höhere Temperatur. In

dieser Hinsicht zeichnen sich sogenannte artesische oder gebohrte Brunnen vortheilhaft aus, da sie ein sehr reines W. führen, welches zu jeder Jahreszeit gleiche Temperatur besitzt, wodurch das Zukühlen sehr erleichtert wird. Wendet man zum Abkühlen Eis an, so ist darauf Rücksicht zu nehmen, dafs dasselbe beim Aufthauen Wärme bindet. *Pistorius* hat eine Tabelle berechnet, in welcher man die für das Kühlwasser von gegebner Temperatur nöthige Temp. der M. finden kann. Statt des W. wendet man auch abgeklärte kalte Schlempe an, welche bereits Essigs. enthält, aber auch noch unverändert gebliebnes Stärkemehl und Zucker, endlich auch wohl das Spülig von der Bierbrauerei.

Nach dem gehörigen Abkühlen auf 18 bis 21° *R.*, je nach der Lufttemperatur und dem gewählten Verhältnifs der Flüssigkeit gegen die feste Substanz, wird die nöthige Menge Hefe oder irgend eines zweckmäfsigen Gährungsmittels hinzugesetzt. Man wendet hiezu theils Bierhefe, auf einen Scheffel Schrot ½ Quart Ober- oder 1 Quart Unterh. an, theils erzeugt man sich ein künstliches G.mittel, da Bierh. nicht immer und von erforderlicher Güte und Menge auf dem Lande zu beschaffen ist. Es sind sehr viele Versuche von Branntweinbrennern angestellt worden, sich durch Erzeugung von Hefensurrogaten von jener unabhängig zu machen; alle vorgeschlagnen und in Ausübung gebrachten Methoden künstliche H. oder Bärme zu bereiten, sind unter einander ziemlich übereinstimmend.

*Pistorius*sches Gährmittel. Man maischt, um das nöthige Ferment für die Br.maische zu erhalten, ungefähr ½ Stunde vor dem Einmaischen 1 Scheffel Schrot in einem besondern Bottich ein, läfst die Temperatur auf 36° R. herabkommen, setzt dann 3 Eimer kaltes W. und 1 Eimer kalte dünne Schlempe zu, desgleichen 7 bis 8 Quart gute Bierhefe, rührt alles wohl durch, bis die Temperatur auf 24° R. herabgekommen. Nach 1 Stunde wird die Masse anfangen zu gähren, worauf man wieder 2 bis 3 Eimer kalte Schlempe zusetzt; nach einer kurzen Pause hebt die G. wieder an, und ist dann gerade im besten Zustand, wenn die M. gestellt werden soll. Man setzt dann zu jener für den Scheffel Schrot 12 bis 13 Quart von dieser hinzu. — Die Bereitung des Ferments ist leicht, dasselbe gewährt ein Ersparnifs von wenigstens der Hälfte der sonst nöthig gewesnen Bierhefe, und bedingt eine stets gleichförmige Gährung.

Da zur Darstellung des *Pistorius*schen G.mittels Bierh. nöthig ist, es aber wünschenswerth bleibt, dieselbe möglichst zu entbehren, so hat man es auf mancherlei Weise versucht. Hierher gehört unter andern das *Kittel*sche G.mittel. Um zu 4 Centnern Schrot die nöthige Menge an G.mittel darzustellen, verfährt man also: man nimmt 72 Quart dünne Schlempe, und setzt dazu von einer mit Bierhefe gestellten, im Anfang der G. begriffenen M. ebenso viel hinzu (zu welchem Ende man derselben vorher 72 Qu. Wasser mehr hinzugethan hatte); dieses Gemisch von Schlempe und M. ist das G.mittel für den folgenden Tag, zu welchem

keine Bierhefe weiter nöthig ist. Um dieses Mittel auf länger als 12, 24 Stunden aufzubewahren, muſs es hin und wieder mit kaltem W. abgeschreckt werden, wodurch die G. aufgehalten wird. Man wendet dieses Mittel seit einer Reihe von Jahren in Nordhausen ausschlieſslich an. — Als besonders die G. befördernd hat man ein Gemisch von Salmiak und Pottasche, mit Alkohol versetzt, angewendet.

Das Weitere über diesen Gegenstand sehe man in *Förster*'s Werk S. 115 u. f., in *Pistorius* S. 57 u. f., *Dorn* S. 167. — Oft hat man kohlens. Natron, kohlens. Kali (Aschenlauge, Pottasche), selbst Seifensiederlauge, Kalkmilch vorgeschrieben, um die Säure in der M. zu tilgen; allein die zu diesem Ende in Anwendung gesetzten Mengen Alkali sind zu gering, als daſs sie ausreichend wären. Zweckmäſsiger ist eine sorgfältige Reinigung der Gefäſse, durch deren Unreinlichkeit die Säurebildung bedingt wird, und zweckdienliche Abkühlung.

Darstellung der trocknen oder Preſshefe aus der Br.maische. Die Fabrikation derselben macht einen bedeutenden Nebenzweig des Br.-brennereibetriebs aus, da diese Art H. die Bierh. fast in allen Fällen zu ersetzen im Stande ist, die Bäcker dieselbe anwenden. Man maischt Roggenschrot mit Gerstenmalzschrot ein, (nicht rohen Waizen oder Gerste) und kühlt die M. nicht mit W., sondern mit dünner kalter Schlempe. Man maischt wie gewöhnlich ein, und setzt nach dem Zukühlen auf 100 Pfd. Schrot $\frac{1}{2}$ Pfd. kohlens. Natron in Wasser gelöst, oder ein Aequivalent an Pottasche hinzu, und rührt die M. wohl um. Hierauf gieſst man auf obige Menge $\frac{3}{8}$ Pfd. conc. Schwefels., mit W. verdünnt, in die M. und stellt mit Hefe oder einem G.mittel. Die gährende M. steigt stärker als sonst, worauf zu achten, es entwickelt sich reichlich kohlensaures Gas, und sobald dies der Fall ist, wird die H. mit einem Schaumlöffel bis auf den Flüssigkeitsspiegel abgenommen, welches noch einmal wiederholt wird. Die abgenommene H. wird nun entweder durch ein Haarsieb geschlagen, oder in einen dünnen leinenen Beutel gefüllt und durchgepreſst, um die Hülsen und das Schrot von der H. zu trennen, die nun mit kaltem W. übergossen absedimentirt wird. Die über ihr stehende gelbliche Flüssigkeit wird dem Spülig zugefügt. Die dicke H. wird noch mehrmals mit kaltem W. abgewaschen, dann langsam abgepreſst, bis sie zu einem steifen, knetbaren Teig geworden, in welchem Zustand dieselbe zur Anwendung fertig ist. Sie besitzt einen angenehmen obstartigen Geruch und kann an einem kühlen Ort 2 bis 3 Wochen unverändert aufbewahrt werden. 100 Pfd. Schrot geben im Durchschnitt 6 Pfd., auch 8 Pfd. Preſshefe; von derselben gebraucht man beim Stellen 10 bis 12 Loth auf 100 Pfd. Schrot.

*c)* Gährung. Ist die M. gekühlt und gestellt, so erfolgt nun die G. sehr bald. Die G.lokale sind am zweckmäſsigsten im Kellerraum, dessen Fuſsboden mit Fliesen belegt, öfters mit W. gewaschen werden muſs, ebenso müssen auch die Wände reinlich gehalten werden. Ist das Lokal zugig, so müssen die M.tienen bedeckt sein, ist dies aber nicht der Fall, so bedeckt man sie nur während der ersten 12 Stunden, um die Wärme zusammen zu hal-

ten, überhaupt wenn eine niedere Lufttemperatur dieses erheischt. Im Sommer ist es um so weniger nöthig, als gar leicht bei anhaltender Hitze eine stete höhere Temperatur in den G.räumen herrscht, die sogar eine besondere Abkühlung nöthig macht. Von der vorgeschlagnen G. in möglichst verschlofsnen G.tienen, die für die Kohlens. ein Abzugsrohr im Deckel hatten, um keinen Weing. zu verlieren und die Essigbildung zu beseitigen, ist man längst schon abgekommen, da diese Verfahrungsart eben so wenig hier, als beim G. des Mosts einen reellen Nutzen in Bezug auf beide beabsichtigte Zwecke gewährt hat. Dagegen nutzte eine dichte Bedeckung durchs Zusammenhalten der Wärme, durch das Abhalten der abkühlenden Luft, und in solchen Lokalen, wo kein Abzug des kohlens. Gases in die Atmosphäre stattfinden kann; in solchen Fällen leitet man das Abzugsrohr des kohlens. Gases in ein Gefäfs mit Kalkmilch gefüllt, von welcher das Gas verschluckt wird.

Bereits vorn ist angeführt worden, dafs wegen des eintretenden Steigens beim G. der M. ein pafslicher Raum im M.bottich verbleiben müsse; dieses Steigen wird besonders bei einem unpassenden Material, bei unzweckmäfsiger Behandlung beträchtlich sein, so z. B. wenn Pferchgetreide, Getr. mit vieler Kornrade gemengt, wenn blos Getreideschrot ohne Malzschrot eingemaischt, wenn nicht gahr gebrüht, wenn zu warm gestellt worden etc. Da das Uebersteigen der M. in einer Zähigkeit derselben seinen Grund hat, indem die Blasen nicht rasch genug zerplatzen, so bedient man sich desselben Mittels, wie in der Zuckersiederei, nämlich des Fetts; die Erfahrung lehrt, dafs fette Milch, Oel, welche man auf die M. giefst, nützen.

Nach 2 bis 5 Stunden, je nach der Temperatur, Menge und Güte der Hefe, kommt die M. in G., die Temperatur derselben steigt nach 12 bis 18 Stunden auf 24 bis 26° *R.*, man hört das Geräusch der zerplatzenden Gasblasen, die Hülsen und weniger zertheilten Mehltheile des Schrots erheben sich vom Boden, steigen auf die Oberfläche, bilden eine dicke Decke, die hier und da durch emporgehobnen weifsen Schaum durchbrochen, und von diesem nach und nach überzogen wird, Puppengährung; ein durchdringender geistiger und zugleich säuerlicher Geruch wird wahrgenommen, von der Kohlens. und dem Alkohol herrührend. Nach 34 bis 36 Stunden nimmt die G. ab und hat nach 36 bis 48 St. die Endschaft erreicht, die Hülsen senken sich wieder zu Boden, der stechend säuerliche Geruch verliert sich, die M. erlangt ihre Reife, worauf dieselbe zum Brennen tauglich ist (weingahr), sie hat einen dem aus Obst oder Malz bereiteten Essig ähnlichen Geruch, einen kräftig sauren Geschmack. Ist das G.mittel weniger kräftig, so erfolgt die G. langsamer, dauert länger, oder wird plötzlich been-

det, ohne dafs der gährungsfähige Z. wirklich gänzlich in Weing. verwandelt worden wäre. Man mufs in solchen Fällen ein kräftigeres Ferment nachträglich noch hinzusetzen; ist die Temperatur zu niedrig, die M. durch einen Zusatz von heifsem W. anwärmen (oder wie vorn beim Bier Seite 508. angegeben worden), denn sonst geht die M. leicht in Säuerung über, oder wenn die G. nicht vollendet, schiefst sie beim Destilliren leicht über und liefert, wie natürlich, eine geringere Ausbeute, da noch Z. überschüssig ist. Aber eben so nachtheilig, wie eine zu schwache G., ist auch im Gegentheil eine zu heftige, stürmische, wilde G., durch dieselbe findet erstlich ein Uebersteigen der M. statt, die einer siedenden Flüssigkeit gleicht, zweitens eine zu starke Erwärmung, dadurch bedingter leichter Uebergang in saure G., endlich eine unvollkommne Umwandlung des Z. in Weing. Bei der dicken M. geht die G. langsamer vor sich, als bei einem Verhältnifs von 7 oder 8 : 1, weil der sich bildende Weing. nicht genug verdünnt wird, daher die G. hindert; es erfordert die G. wohl an 72 Stunden. Man unterscheidet eine 3 oder 4tägige M., richtiger eine 2 oder 3tägige; zweitägige brennt man gewöhnlich im Sommer, oder wo eine stete mittlere Temper. in dem G.lokal herrscht, gehörig Malzschrot zugesetzt worden; dreitägige im Winter, und wenn wenig Malz angewendet wurde. Man hat selbst hin und wieder durch eine doppelte Menge Hefen und ein vermehrtes Malzquantum die G. beschleunigen wollen, so dafs die Reife binnen 24 Stunden erfolgen sollte, allein ohne Zweifel auf Kosten der Ausbeute an Br. — Nach jeder vollendeten G. müssen die M.tienen gehörig mit W. gewaschen, und mit Kalkmilch ausgeschlemmt werden.

Man hat auch vorgeschlagen, das zum Br.brennen nöthige Malz nicht zu darren, sondern gleich frisch aus demselben Würze zu ziehen, und diese zu stellen, wodurch man ein Brenngut frei von allen Träbern erhalten würde. Auf eine ähnliche Art, wie beim Bierbrauen, wird in England zum Behuf des Br.brennens Würze durch ein dreimaliges Aufgiefsen von W. gezogen, deren spezif. Gewicht 1,05 bis 1,08. Siehe *K.* deutsch. Gewerbsfreund Bd. 4. S. 193., 201., 251., 266. — Man hat auch bei uns hin und wieder die weingahre M. durch Stroh geseiht und nur die dünne Flüssigkeit zum Brennen verwendet, die Träbern dann mit Schlempe oder Wasser ausgezogen.

*Dubrunfaut* über das zur Br.brennerei taugliche Wasser, D. p. J. Bd. 7. S. 426.

*B.* Aus Kartoffeln.

Die Kartoffelbrennerei ist ein neuerer Zweig der Brennerei, und gerade im preufsischen Staat auf eine Höhe gesteigert worden, die er einzunehmen fähig ist, denn die Ausbeuten an K.maische in neuester Zeit lassen alle frühern weit hinter sich. Es wird jetzt weit mehr Br. aus K., als aus Getreide gebrannt, weil die

grofse Produktionsfähigkeit des Bodens die Verwendung der K. zur Erzielung von Br. sehr begünstigt; man kann nämlich im grofsen Durchschnitt annehmen, dafs, wenn ein Morgen Landes 8 Scheffel Roggen liefert, derselbe mit ziemlich gleichen Kulturkosten 100 Scheffel K. erzeugt. Man gewinnt aus 8 Scheffeln Roggen, nach Seite 514, wenigstens 150 Quart Br. zu 50$\frac{0}{0}$ *Tr.*, aus 100 Scheffeln guter Kartoffeln aber mindestens 800 bis 900 Qu., folglich stellt sich die Ausbeute aus beiden im Verhältnifs von mindestens 1 : 5$\frac{1}{3}$ bis 1 : 6.

Bereits auf Seite 149 ist über die Bestandtheile der K. das Nöthige beigebracht und gezeigt worden, dafs der Gehalt an fester Substanz mindestens 25$\frac{0}{0}$, ja nach dem verschiednen Wassergehalt derselben bis 30$\frac{0}{0}$ und darüber steigt, und der Stärkemehlgehalt, nach der Sorte und Jahreszeit variirend, im grofsen Durchschnitt zu mindestens 18$\frac{0}{0}$, höchstens 21$\frac{0}{0}$ angenommen werden kann, da der sogenannte stärkemehlartige Faserstoff nichts anderes als St. ist. Nothwendiger Weise kann daher auch die Br.ausbeute aus K. nicht in allen Monaten gleichbleibend sein, sondern wird sich nach der Entwickelung des St. und dem Wassergehalt der K. richten, folglich vom Sept. bis Novbr. niedriger sein, als von da ab bis im März zunehmen, und von hier wieder abnehmen bis zur neuen Erndte. Nimmt man nun in 100 Pfd. Waizen im Mittel 64 Pfd. Stärkemehl an, ebenso in 100 Pfd. trockner Kartoffeln 75 Pfd., so müssen 100 Pfd. W. und 85,33 Pfd. trockner K. gleiche Ausbeute geben, oder 1 Scheffel W. zu 85 Pfd. und 2$\frac{9}{10}$ Scheffel oder 2 Sch. 14$\frac{1}{3}$ Metze K. zu 25 Pfd. trockner Substanz. — Nicht jede Sorte K. eignet sich aber zur Brennerei gleich gut, es wird eine mehlreiche, nicht wäfsrige K. erfordert, auf einem magern Land, in einem sandigen, oder trocknem Lehmboden gewachsen, die aus fettem Land sind weniger tauglich, enthalten mehr W.; oft sind die rothen K. recht gut. Gefrorne K., vor dem Aufthauen und Faulen zum Brennen verwendet, geben gleiche Ausbeute als nicht gefrorne, ja sie sollen manchmal noch mehr liefern.

Wie man eine Prüfung der K. auf den Gehalt an Stärkemehl vorzunehmen habe, ergiebt sich aus dem beim St. Angeführten, wobei nicht aufser Acht zu lassen, dafs im sogenannten Faserstoff ein nicht unbeträchtlicher Antheil St. enthalten ist, weshalb bei gutem Betrieb die Br.ausbeute höher sich stellt, als man aus der im Kleinen gewonnenen Menge St. glauben sollte. Man nimmt an, dafs 2$\frac{1}{4}$ Pfd. (2 Pfd.) Stärkemehl 1 Quart Br. von 50$\frac{0}{0}$ *Tr.* geben, folglich müfsten K. im Durchschnitt 8$\frac{1}{2}$ Qu. (10 Qu.) vom Scheffel liefern, die auch wirklich bei einem zweckmäfsigen Betrieb mindestens erhalten werden.

Die K. werden selten vorher gewaschen (eine Waschmaschine ist vorn Seite 197 bei der Abhandlung vom Runkelrübenzucker

beschrieben), denn wenn sie in trocknem Sand gewachsen, ist diese Vorbereitung nicht nothwendig, da der wenige anhängende Sand beim Dämpfen von selbst abfällt. Hierauf werden sie mit Dampf gekocht. Hiezu wendet man ein Fafs mit einem eingelegten falschen Boden an, über welchem die K. ausgebreitet werden; über dem falschen Boden ist eine andere Thür angebracht, um die gekochten K. herausnehmen zu können; beide Oeffnungen müssen möglichst dampfdicht geschlossen werden können. Unter dem falschen Boden tritt der D. von einem D.kessel ein, das kondensirte Wasser kann durch ein Rohr mit Hahn abgelassen werden. Man mufs die D.tonne so stellen, dafs die gahrgekochten K. in den Rumpf der daruntergestellten Quetschvorrichtung fallen können. Die K. werden binnen 2 bis 3stündiger Einwirkung des D. gahr gekocht, man probt mit einem eisernen oder hölzernen Stab, ob die Gahre erreicht ist, und ist dies der Fall, so schreitet man zum Zerquetschen, oder sonstigen Zerkleinern. Die einfachste Vorrichtung ist die Quetschmühle mit 2 hölzernen oder gufseisernen Walzen, welche auf 12 bis 15 Zoll Länge 20 bis 24 Z. Durchmesser haben, ihre Zapfenlager sind gegen einander verstellbar; jede W. wird durch eine an entgegengesetzter Seite angebrachte Kurbel, beide auch mit einem Vorgelege und Rädern durch einen Menschen gedreht. Unter den W. sind Messer angebracht, deren Schneiden mittelst Gewichten gegen die erstern angedrückt werden, um die sich anhängende K.masse von den W. abzustreichen. Ueber den W. ist ein Rumpf aufgestellt, der die K. zuführt, und unter denselben ein Kasten mit Handhaben, um die zerquetschten K. aufzunehmen, oder sonst eine Vorrichtung, um sie sogleich in den M.-bottich, oder Vormaischbottich fallen zu lassen. (Man vergleiche die Quetschvorrichtung für Oelsaamen, Seite 385. Taf. XVII.)

Eine Hauptsache bei der Zerkleinerung der K. ist, schnell zu zermalmen und möglichst fein zu zertheilen, denn sind die K. vorher kalt geworden, so geht es weit schwerer, und die Masse fällt nicht mehlig, sondern schleimig aus und ballt sich beim Einmaischen leicht zusammen. Von der feinen Zertheilung hängt ganz besonders die Ausbeute ab, weshalb man denn mancherlei künstliche mechanische Einrichtungen getroffen hat, dieselbe aufs vollkommenste zu erreichen. Man wendete einen Apparat an nach Analogie des Holländers für die Papierfabrikation (vergl. S. 252.), und liefs die Maische durch die Maschine gehen.

*Siemens* gab einen Apparat an, um die gekochten K. aufs Feinste zu zermalmen, und lehrte gleichzeitig Kalilauge anwenden, um den Eiweifsstoff der K., welcher durchs Kochen geronnen das Stärkemehl gleichsam umschliefst und dadurch weniger zugänglich macht, aufzulösen, überhaupt eine feinere Zertheilung der K.masse auch auf chemi-

schem Weg einzuleiten. Das mechanische Zerarbeiten geschieht in einem langen, schmalen Bottich, in welchem die K. mit höher gespannten Dämpfen gekocht worden, durch ein mit Messern besetztes, horizontales, an einer langen Schraube befestigtes Kreuz, welches theils durch einen Kreuzhaspel, theils auch durch andere mechanische Vorrichtungen sowohl auf und nieder, als herumgedreht werden kann. Ist die Zerkleinerung erfolgt, so wird die Lauge hinzugeleitet und die K. mit dieser von Neuem durchgearbeitet, worauf die dünne Masse durch den eingelegten Siebboden durchfliefst, während die Schalen auf dem letztern liegen bleiben, und mittelst eines Bürstwerks tüchtig herumgerieben werden. Die Flüssigkeit fliefst dann in die M.tienen ab, und wird mit Malz versetzt; eine rasche Kühlung ist nothwendig, weil die M., wenn sie ohne Malzzusatz langsam erkaltet, leicht in Säuerung und Fäulnifs übergeht. Nach den Angaben von *Siemens* gewinnt man nach seiner Methode von 1 Scheffel, oder 100 Pfd. K., ungefähr $7\frac{1}{4}$ Quart Br. von $50\frac{0}{0}$ *Tr.*, nach den in Schweden angestellten Probeversuchen $7\frac{1}{5}$ Quart, eine Ausbeute, wie sie auch ohne diesen zusammengesetzten Apparat erhalten wird. Ueberhaupt scheint man in neuerer Zeit denselben weniger anzuwenden. — Beschreibung eines neuen Betriebs des Kartoffelbrennens etc. Hamburg 1829. — Dazu V. d. G. 1831. S. 190. 1832. S. 200. — Vergl. auch *Pabst* in D. p. J. Bd. 35. S. 52.

**Da die K. keinen Kleber enthalten, sondern Eiweifsstoff, so sind sie an und für sich eingemaischt nicht im Stande gährungsfähigen Z. zu bilden, der in geistige G. übergehen und Weing. liefern könnte; wollte man sie wirklich mit Hefe stellen, so würde die M. rasch säuren und schnell in faulende G. übergehen, ehe noch Alles in Essigs. (und Milchsäure) umgebildet worden. Man hat durch Erfahrung sich überzeugt, dafs Schrot von ungemalztem Getreide dem K.brei zugesetzt, geistige G. einleitet, aber weit vorzüglicher ist gemalztes G., welches durch seinen Gehalt an Diastase die möglichst gröfste Ausbeute an Zucker und daher an Br. bedingt, wobei nicht zu übersehen, dafs das Malz selbst gährungsfähigen Z. enthält. Roggenmalz eignet sich am wenigsten, am besten Gerstenmalz. Das M. mufs blos gewelkt und ganz gelind auf der Darre getrocknet sein. Die kleinste Menge M., welche man den K. beim Einmaischen zusetzt, beträgt $\frac{1}{32}$, also auf 1 Scheffel K. $\frac{1}{2}$ Metze, doch ist es gerathner, um einen günstigen Erfolg sicherer zu erhalten, mehr als $\frac{1}{2}$ Metze zuzusetzen, denn zu viel kann in keinem Fall zugesetzt werden, wohl aber zu wenig, wodurch eine unvollkommne Z.bildung erfolgt, also eine zu geringe Ausbeute an Branntwein. Man nimmt gewöhnlich auf den Scheffel K., nach Beschaffenheit derselben, 4 bis 5 Pfd. Malzschrot.**

**Das Einmaischen der K. geschieht also: die gequetschten K. werden mit der hinlänglichen Menge Wasser von 25 bis 37° *R.* eingemaischt, wobei darauf besonders zu achten ist, dafs man die**

Temperatur nicht zu hoch halte, da die K. sehr heifs sind, und die Zuckerbildung bei 50 bis 60° *R.* am besten erfolgt; man ist daher in der heifsen Jahreszeit genöthigt, einen Theil kaltes W. zuzusetzen. Hinsichts des Malzzusatzes verfährt man abweichend. Einige maischen kurze Zeit vor dem Einmaischen der K. das Schrot in einem besondern Gefäfs mit W. von 50° *R.* ein, und setzen diese M. der K.maische hinzu, wenn die letztere gehörig durchgearbeitet und auf die oben angegebne Temperatur herabgekommen ist. Andere bringen das Malzschrot zuerst in die M.tiene, dazu die nöthige Menge W. von 20°, rühren es zusammen, und lassen nun die gequetschten K. hinzu. Das Schrot wird mit der K.-maische aufs Beste vermengt; man bedient sich hiezu theils der gewöhnlichen Werkzeuge, theils und vornämlich im Grofsen der M.maschine, nach der vorn Seite 495 beschriebnen Konstruktion, und fügt wohl noch einen zweiten Arm hinzu, an welchem Ketten hängen, um das Anlegen an den Boden zu verhindern. Durch dieselbe wird eine Zerkleinerung etwaniger Klumpen, zu denen sich die M. ballt, möglichst vermieden, und dieselbe in einen möglichst homogenen dünnen Brei verwandelt. Nach ungefähr einer Stunde ist dieselbe süfs geworden, dünnflüssiger, und mufs nun baldigst abgekühlt werden, da sie sonst sehr leicht sauer wird. Man bringt sie daher theils durch stete Bewegung, theils durch künstliche Kühlvorrichtungen, von denen bereits vorn Seite 504. beim Bier die Rede war, oder Eis auf eine erforderliche Temperatur, die sich nach der des Zukühlwassers richten mufs. (*Pistorius* hat zu diesem Behuf eine Tabelle berechnet, aus welcher man die Temperatur findet, welche die M., bei der obwaltenden Temperatur des Kühlwassers, haben mufs, um nach der schicklichen Verdünnung eine Wärme von $22\frac{1}{2}$° *R.* zu besitzen, welche erfahrungsmäfsig für solche M. die günstigste ist).

Das gewöhnliche Verhältnifs beim Einmaischen ist 8 : 1, wobei jedoch das W. in Anrechnung kommt, welches die K. selbst enthalten, 75$\frac{0}{0}$, welches durchs Kochen mit Dämpfen eher noch vermehrt, als vermindert wird. So wären z. B. auf 24 Scheffel K. = 600 Pfd. trockner Substanz, 4800 Pfd. Wasser, oder 1920 Quart erforderlich. Da nun aber 24 Scheffel K. 1800 Pfd. W. = 720 Qu. enthalten, so sind nur noch 1200 Qu. W. nöthig. Diese W.menge wird in 2 Theile getheilt, der eine zum Einmaischen verwendet, der andere zum Kühlen; von erster Hälfte wird auch noch das W. zum Einmaischen des M.schrots genommen. Nach diesem Verhältnifs kann man auf je 100 Quart Maischraum 1 Scheffel Kartoffeln einmaischen. Man hat jedoch das Verhältnifs des Wassers auf 7, und 6 : 1 herabgebracht, so dafs, mit $\frac{1}{20}$ Steigraum, in 4000 Quart Maischraum 50 Scheffel K. nebst 200 bis 250 Pfd.

Malzschrot eingemaischt werden, bei welchem Verfahren ein Dampfdestillirapparat nöthig wird.

Das Stellen der K.maische geschieht also: Nachdem dieselbe fertig, nimmt man vor dem Zukühlen für jeden Scheffel eingemaischter K. einen halben Eimer dicke M. heraus, setzt so viel kaltes W. hinzu, dafs die Temperatur 31° *R.* ist, darauf für den Scheffel ½ Quart gute Bierhefe (Spundhefe), oder doppelt so viel Unterhefe, worauf diese besondere M. sehr bald zu gähren beginnt; so wie sie in völliger G., wird sie zu der mit W. gekühlten K.maische gemischt. Statt der Bierhefe kann man auch Prefshefe, künstliche G.mittel anwenden. Aus K.maische kann auch Prefshefe, wie aus Getreidemaische, gefertigt werden, allein sie ist weniger wirksam und minder haltbar als diese. K.maische ist gewöhnlich am dritten Tag reif, und liefert dann eine vorzügliche Ausbeute, nur im Winter ist eine 4tägige Frist nöthig. — Die Ausbeute an Br. betreffend, so ist bereits vorn Seite 523. gezeigt worden, dafs sie, ganz abgesehen von der Sorte der eingemaischten K., dem Verfahren etc., nach der Jahreszeit ungleich sein müsse. Als eine sehr gute Durchschnittsausbeute sind 8½ bis 9 Quart vom Scheffel zu betrachten, die sich in den günstigsten Monaten bis auf 10 Quart erhebt, aber auch in den ungünstigsten Monaten vor der Erndte auf 8 und 7½ Quart herabsinkt.

*Clément* über K.br., D. p. J. Bd. 3. S. 236. — *Hermbstädt* über d. Uebersteigen d. Maische, W. Z. Bd. 1. S. 107., auch in E. J. Bd. 1. S. 371. — *Kastner* über K.branntw., A. Bd. 17. S. 283., in E. J. Bd. 6. S. 386. Es verdient hier noch ein Verfahren Erwähnung, welches in Frankreich und den Niederlanden ausgeübt wird, nämlich die K. mit Dampf zu kochen, zum Brei zu machen, und mittelst Schwefels. in Syrup zu verwandeln, den man in G. setzt; man hat auch das K.stärkemehl mit Malzschrot eingemaischt, um, bei der gänzlichen Entfernung der Schalen, einen fuselfreien Br. zu brennen. Allein durch diese Methode wird erstlich der Br. vertheuert, zweitens nach der letztern Verfahrungsweise weniger Ausbeute erhalten, als die übliche Weise liefert, drittens die G. auf dreimal längere Zeit ausgedehnt, endlich viertens der Br. auch nicht völlig fuselfrei werden, da die Destillation in metallnen Gefäfsen erfolgt; vergl. das weiter unten Gesagte. — D. t. Tom. 16. p. 410. Artikel „Pomme de terre," *Harkort* in W. Z. Bd. 4. S. 343., 353. — *Payen* über die Br.ausbeute aus Erdäpfeln D. p. J. Bd. 16. S. 60. — *Tonnies* das. Bd. 18. S. 486. — Meth. d. Faserstoff d. K. in Br. zu verwandeln, B. d. sc. t. T. 4. p. 107.

*C.* Aus Wein, Weintrestern, *marc de raisin, grape-cak*, und Weinlager, *lies de vin.*

Wein wird im preufs. Staat nicht gebrannt, da die vaterländischen W. theils weniger Weing. enthalten, als die der südlichen Länder, theils zu theuer sind im Verhältnifs zu den Preisen, zu

welchen man französischen Weing. kaufen kann. Die Fabrikation des Weing. aus W. findet dagegen in allen südlichen Ländern statt, deren Klima für die Gewinnung geistreicher W. günstig ist, besonders in Frankreich, aber auch in Spanien, Portugal u. a. m. Man zieht die Weifsweine den Rothweinen zu diesem Behuf vor, weil sie eine reichlichere Ausbeute und einen Br. und Weing. von besserm Geschmack liefern, auch deshalb weil sie eher zur Destillation reif werden. Aus den Weinsorten des südlichen Frankreichs erhält man im Durchschnitt $\frac{1}{4}$, ja $\frac{1}{3}$ Br., aus denen des mittlern $\frac{1}{5}$, des nördlichen Frankr. $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$; im Süden Fr. brennt man beinahe allgemein rothe, im Westen weifse W. Wenn W. angefangen hat säuerlich zu werden, so giebt er, wie ganz natürlich, wegen eingetretner Entmischung eines Theils Alkohol, weniger und schlechtern Br. Das zuerst bei der Destillation übergehende hat einen unangenehmen Geruch und Geschmack, man fängt es daher besonders auf, der darauf folgende Br. ist von guter Beschaffenheit; der Nachlauf, *repasses*, so wie der Vorlauf, wird dem W. bei der folgenden Destill. zugegeben. Der Br. wird dann auf eichne Vorrathsfässer gefüllt, in denen er eine gelbliche Farbe annimmt; er wird durchs Lagern angenehmer und milder.

Man benennt in Frankreich die Br.sorten nach der Stärke also: *Eau-de-vie preuve d'Hollande*, 18° *B.* = 0,9462, *Eau-de-vie preuve d'huile*, 23° *B.* = 0,9151. Man bezeichnet die stärkern Weing.sorten durch folgende Bruchzahlen, welche die Menge des Weing. andeuten, welche nöthig ist, um mit Wasser verdünnt 1 Theil Br. nach der holländischen Probe zu liefern: $\frac{5}{6}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{6}{11}$, $\frac{3}{6}$ (80 bis 81$\frac{0}{0}$ *Tr.*), $\frac{3}{7}$ (88,5$\frac{0}{0}$ *Tr.*), $\frac{3}{8}$ (91$\frac{0}{0}$ *Tr.*), ($\frac{3}{9}$). — In Paris und andern Orten Frankr. bedient man sich des *Cartier*schen Alkoholometers, auch des *Baumé*schen Hydrometers.

## Tabelle über die Alkoholometergrade nach *Cartier* im Vergleich mit Volumprocenten an absolutem Alkohol.

| *Cartier.* | Volumproc. | *Cartier.* | Volumproc. | *Cartier.* | Volumproc. | *Cartier.* | Volumproc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15° | 31,6 | 21,5 | 57,2 | 28 | 74,1 | 34,5 | 87,1 |
| 15,5 | 34,5 | 22 | 58,7 | 28,5 | 75,2 | 35 | 87,95 |
| 16 | 37,0 | 22,5 | 60,1 | 29 | 76,3 | 35,5 | 88,8 |
| 16,5 | 39,5 | 23 | 61,6 | 29,5 | 77,4 | 36 | 89,6 |
| 17 | 41,6 | 23,5 | 63,0 | 30 | 78,5 | 36,5 | 90,4 |
| 17,5 | 43,7 | 24 | 64,3 | 30,5 | 79,5 | 37 | 91,17 |
| 18 | 45,5 | 24,5 | 65,5 | 31 | 80,5 | 37,5 | 92,0 |
| 18,5 | 47,5 | 25 | 66,9 | 31,5 | 81,5 | 38 | 92,7 |
| 19 | 49,2 | 25,5 | 68,1 | 32 | 82,5 | | |
| 19,5 | 50,9 | 26 | 69,4 | 32,5 | 83,5 | | |
| 20 | 52,5 | 26,5 | 70,6 | 33 | 84,4 | | |
| 20,5 | 54,1 | 27 | 71,8 | 33,5 | 85,3 | | |
| 21 | 55,7 | 27,5 | 73,0 | 34 | 86,2 | | |

Die *Baumé*sche Skale steht Bd. I. S. 60.

Man

Man kauft den Weinbranntwein auf 4 Hauptmärkten im südlichen Frankreich, zu Pézénas, Lunel, Béziers, Cette, im westlichen zu Bordeaux, Nantes, Bayonne. Hauptpunkte, nach denen der Preis bestimmt wird, sind: Stärke, Geruch und Geschmack, Klarheit. — *Lenormand l'art du distillateur des eaux-de-vie et des esprits.* Paris 1817. 2 Tomes.

Der französische Branntwein ist in Deutschland unter dem Namen Franzbranntwein, Cognac bekannt, obschon C. nur den Br. von jenem Platz andeutet, da man nach den weinbautreibenden Orten den Br. in Frankreich benennt; den französischen Weing. nennt man gewöhnlich Sprit d. h. *esprit* (*de vin*). Der Franzbranntwein ist blafsgelb, besitzt eine ausgezeichnete Reinheit und gewürzhafte Milde, die nach der Sorte W., aus welcher man denselben bereitete, modifizirt ist. Durch den geringen Gehalt an Gerbsäure erhält derselbe eine Eigenthümlichkeit des Geschmacks, welche man dem nachgemachten durch Eichenrindentinktur zu geben im Stande ist. Auf diese Eigenthümlichkeit gründet sich die sogenannte holländische Probe, welche darin besteht, dafs man einige Tropfen einer Auflösung von Eisenvitriol zum Br. setzt, wodurch eine blauschwarze Färbung entstehen mufs.

Tresterbranntwein ist von geringer Güte; man schüttet auf die aufgelockerten Trester Wasser, arbeitet sie mit diesem durch, und wartet den Eintritt der G. ab; die Höhe der sich entwickelnden Wärme giebt das Mafs für den W.zugufs ab, welchen man täglich machen mufs, damit die geistige G. nicht in eine saure übergehe, doch kann auch durch zu viel die G. ersäuft werden. Man pflegt diesen G.prozefs in verschlofsnen Fässern vorzunehmen, ja selbst in Gruben, wenn es an erstern gebricht. Die gegohrnen Trester werden dann destillirt; den Lutter nennt man in Frankreich *blanquette*, weil er milchig aussieht. Der Tresterbr. besitzt einen übeln, scharfen Geschmack und Geruch, und nur allein durch Dampfdestillation dürfte ein rein schmeckendes Produkt erzielt werden. — Wein(hefen)lager werden theils sogleich destillirt, oder mit heifsem W. ausgezogen, das Flüssige durchgeseiht und der Hefenrückstand, wegen des bedeutenden Gehalts an Weinstein, auf Weinhefenasche, *cendres gravelées*, verarbeitet. — Man gewinnt bei einem sehr unvollkommnen Verfahren in den Rheinprovinzen von 60 Quart Trester 4 bis 6 Qu. Br. von 50$^0_0$ *Tr.*, von W.hefen 6 bis 8 Qu.

*Braconnot* chemische Untersuchung der W.hefen, in E. J. Bd. 12. S. 105. — *Bontoux* Tresterbr. Br. d'i T. 6. p. 284. — *Dalloz* desgl. in D. p. J. Bd. 43. S. 239.

*D*) Aus Aepfeln, Birnen, Pflaumen, Kirschen, Heidelbeeren etc.

Aus dem über die geistige G. im Allgemeinen Vorgetragnen geht hervor, dafs alle Pflanzenstoffe, welche gährungsfähigen Z.

enthalten, auch im Stande sind, nach überstandner geistiger G. Br. zu liefern. So gewinnt man aus den vorstehend genannten, besonders von Pflaumen, Kirschen Br., am meisten liefern Pflaumen, Heidelbeeren, vom Scheffel 3 bis 6 Quart, am wenigsten Aepfel. Die oft zur Br.fabrikation empfohlnen Kastanien, von denen *Döbereiner* 34$\frac{0}{0}$ Br. zu 36° *R.* erhalten hat, lieferten *Dorn* kein nur einigermafsen genügendes Resultat, das gewonnene Quantum entsprach nur dem reichlich dazu verwendeten Malzschrot. Ueberhaupt ist von allen den verschiednen Pfl.stoffen, die man zur Br.brennerei empfohlen hat, zu bemerken, dafs sie mit den Kartoffeln keinen Vergleich aushalten, welche bei bedeutender Wohlfeilheit eine grofse Produktionsfähigkeit besitzen.

Branntwein aus Wachholderbeeren, Attichb. D. p. J. Bd. 19. S. 506., Mohrrüben Bd. 21. S. 93., Flechten Bd. 25. S. 542., Runkelrüben, Bromb., Heidelb. W. Z. Bd. 2. S. 113., Heidelb. und Ebereschenb. K. A. Bd. 17. S. 283. Am Oberrhein, in Schwaben wird viel Heidelb.branntwein gebrannt, *Reichenbach* in E. J. Bd. 11. S. 207. Eicheln und Kastanien, J. d. p. I. Bd. 15. S. 251. Aus den Früchten vom Erdbeerbaum (*Arbutus Unedo*), Br. d'i. T. 7. p. 90. *Melampyrum arvense* K. deutsch. Gewerbsfr. Bd. 3. S. 106. — Spargelb. — Br. aus trockn. Pflaumen, Br. d'i. T. 12. p. 286. — *Cadet de Vaux* aus Mahalebkirschen, J. d. p. I. Bd. 3. S. 417. — Aus Pflaumen wird der sogenannte Slibowitza, Kötsch dargestellt, von Kirschen das sogenannte Baseler Kirschwasser, *eau-de-vie de cérise*, welches einen Gehalt an Blausäure besitzt, wovon der eigne Geruch, Geschmack und Wirkung. Man zerquetscht nämlich die Kirschen mit den Kernen.

*E*) Aus den Abfällen der Zuckerfabrikation und Z.raffination.

Auf den westindischen Inseln, ebenso auch in Ostindien, wird Zuckerrohrsaft, Z.schaum, Z.rohrabfälle, Melasse in geistige G. gesetzt, und sodann der Weing. überdestillirt. Der feinste Rum, *Rhum*, *Taffia*, *Guildive*, wird aus Z.saft und Melasse, eine minder gute Sorte aus Z.schaum und einem Zusatz von Melasse dargestellt. Die ersten Portionen bei der Destillation enthalten das eigenthümliche Aroma des feinen R., etwa 15$\frac{0}{0}$ der gegohrnen Flüssigkeit, die nachher übergehenden 30$\frac{0}{0}$ besitzen dieses nicht in dem Grade, daher man auch auf den westindischen Inseln das Letztere der Rektifikation unterwirft. Den Hauptbetrieb hat Jamaica. In England fertigt man viel ordinären R., *melasses spirit*, *common rhum*, aus verdünntem Syrup der Z.siedereien, welcher mit Hefe gestellt wird; nach 3 bis 4 Tagen ist die gegohrne Flüssigkeit reif und wird gebrannt. 100 Theile geben 22$\frac{0}{0}$ von $\frac{10}{11}$, d. h. einen Br., von welchem 10 Theile mit 1 Th. Wasser einen Br. geben von 0,9218.

Ueber d. Dest. d. Melassen, A. d. l'i. n. T. 10. p. 248. — D. p. J. Bd. 44. S. 184.

Ueber das dem R. eigenthümliche Aroma ist viel vermuthet, aber bis jetzt nichts positives entdeckt worden; dafs es von keinem besondern Zusatz herrührt, beweist der Z., welcher in G. gesetzt und die Flüssigkeit dann destillirt einen vollkommnen Rum liefert. Die gewöhnliche Meinung ist die, es rühre der feine Geruch von entstandnem Essigäther her, indem die gegohrne Z.flüssigkeit Essig, selbst auch der R. kleine Spuren dieser Säure enthalte. Allein kein Essigäther ist im Stande, die Blume des R. nur entfernt zu erreichen, und man kennt bis jetzt kein Verfahren, dem reinen Weing. den Geruch des ächten R. zu ertheilen. Es scheint das Aroma eher in einem flüchtigen Oel zu liegen, und nicht unmöglich, durch Mischung von Aromen das Rumaroma künstlich nachbilden zu können, eben so wie man z. B. den Resedageruch u. a. in den Parfümerien aus andern wohlriechenden Oelen zusammensetzt (vergl. Seite 450.). Der künstliche R. wird am besten durch Verdünnung von ächtem alten R. mit dem vier- bis fünffachen an reinstem Weing. von 70 bis 80$^{0}_{0}$ *Tr.* dargestellt, und mit Eichenlohe gefärbt; allein er mufs eine Zeit lang lagern, ehe er verbraucht werden kann.

Arrack, *Rack*, wird in Ostindien, an der Küste Malabar, auf Goa, Batavia theils aus Reis gefertigt, den man malzt, in G. setzt, und die reife gegohrne Flüssigkeit destillirt, theils, und zwar der beste, aus dem Z.saft der Blüthenkolbe der Kokospalme (vergl. Seite 209.), genannt Toddy, der Dattelpalme, welchem man noch Z., Reis, die Rinde des Palmbaums zusetzt. Derselbe ist in Geruch und Geschmack dem Rum ähnlich, dabei sehr fein und mild, besitzt einen juftenartigen, charakteristischen Geruch.

Ueber die Nachbildung von Cognac, Rum und Arrack sind viele Versuche gemacht, auch mancherlei Vorschriften mitgetheilt worden, aus fuselfreiem inländischen Weing., durch verschiedne Zusätze und Behandlung, obige Handelsartikel zu erzeugen, allein bisher hat noch Niemand Vorzügliches ohne ächten Rum und Arrack geleistet. Man sehe unter andern *Förster* a. a. O., *Lüdersdorff* a. a. O. E. J. Bd. 12. S. 97.

In den inländischen Z.siedereien gewinnt man verschiedne zukkerenthaltende Flüssigkeiten, Abspühlwasser, welche theils auf Br., theils auf Essig verarbeitet werden (vergl. das Kapitel vom Zukker); hiezu wird besonders das sogenannte Bakwasser verwendet, das W. welches aus dem Formbak abgelassen wird, mit welchem die gelöschten Brodformen ausgespühlt, der Klay gewässert worden. Dieses W. enthält mehr oder minder Essigs., und wird theils unvortheilhaft ohne weiteres destillirt, oder erst mittelst Hefe in G. gesetzt, und dann abgezogen. Gewöhnlich liefert der Oxhoft Z.wasser 4 bis 6 Qu. Br. zu 50$^{0}_{0}$ *Tr.*

*F*) Aus Brod.

Wenn im Vorhergehenden weitläufig auseinander gesetzt worden ist, wie aus Stärkemehl durch den Einfluſs der im Kleber enthaltnen Diastase, des Wassers, und unter Begünstigung einer erhöhten Temperatur sich (Gummi) Dextrin und gährungsfähiger Zucker bilden, so muſs einleuchten, daſs dies auch beim Einteigen des Mehls zum Behuf des Brodbackens der Fall sein werde, (hievon weiter unten das Nähere). Daſs sich bei der darauf folgenden angehenden G. im Brod Weing. und Kohlens. bildet, ist in neuester Zeit auſser allem Zweifel gestellt. *Graham* zeigte, daſs durch Sauerteig in G. gesetztes Brod, nachdem es gehörig aufgegangen, und in einer Retorte derjenigen Wärme längere Zeit war ausgesetzt worden, welche man beim Backen zu geben pflegt, einen schwachen Lutter giebt, welcher mehrmals rektificirt Weing. liefert; der Versuch wurde mehrmals mit gleichem Erfolg wiederholt. War aber der Teig vor dem Backen sauer geworden, so fiel die Ausbeute beträchtlich geringer aus. Vor wenigen Jahren wurde in London ein Versuch im Groſsen mit der Weing.gewinnung beim Brodbacken angestellt, der durch den günstigen Erfolg zur Anlegung einer Anstalt ermunterte. *Hicks* gab einen dazu vorgerichteten Backofen an, welcher aus Eisen muffelartig konstruirt die zu backenden Brode enthält, während die Flamme von Auſsen die Muffel umspielt. Aus dem gewölbten Raum des eisernen Backofens führte ein Rohr die geistigen und Wasserdämpfe nach einer Kühlschlange, welche einen sehr schwachen Lutter lieferte, welcher rektificirt Br. gab. Die in London erhaltne Ausbeute war folgende: von 100 Pfd. Waizenmehl $1\frac{1}{6,5}$ Quart Br. zu 50% *Tr.* Bei gewöhnlichen Backöfen, von Steinen und Lehm konstruirt, kann die Ausbeute, selbst im günstigsten Fall, nie 50 groſs sein, weil die Steine und der Lehm porös sind, also Alkohol durchlassen, oder in die Poren einsaugen, und vermöge der weit höhern Wärme der Wände, als bei dem englischen Backofen, zerstören, der Verschluſs nicht so gut sein kann, also mehr Zutritt der atmosph. Luft statt findet. In Deutschland angestellte und bekannt gewordne Versuche haben daher auch eine beträchtlich geringere Ausbeute ergeben.

*Graham* im J. d. p. I. Bd. 12. S. 245. — *Hicks* D. p. J. Bd. 40. S. 96. Bd. 41. S. 235. — *Wedding* in den V. d. G. 1833. S. 110.

Hier in Berlin vor 5 Jahren in der Militärbäckerei veranstaltete vorläufige Probeversuche gaben von 1 Scheffel Roggenmehl mit Kleie $\frac{1}{8}$ Quart Br. von 46% *Tr.* Spätere, im Jahr 1833 angestellte Versuche lieferten ein günstigeres Resultat; man erhielt von 1 Winspel Roggenmehl 76 Quart Lutter von 3,5% *Tr.*, und aus diesem $3\frac{17,5}{80}$ Qu. Weing. zu 80% *Tr.*, oder nahe 5 Qu. Br. zu 50%. — Versuche in Leipzig angestellt ga-

ben von 270 Roggenmehlbroden, zu 7 Pfd. Gewicht, eine Ausbeute von 12 bis 16 Kannen Flüssigkeit zu 5 bis 7° *Stoppani* = 8 bis 11¾% *Tr.* E. J. Bd. 14. S. 298. — Versuche in Friemar, von *Böhmer* angestellt, ergaben von 85 Broden (wahrscheinlich aus Roggenmehl) zu 15 Pfd. 8 Nösel Weingeist (%?).

*G)* Aus Kuh- und Pferdemilch bereiten die Tataren ein geistiges Getränk, welches destillirt Br. liefert. Sie lassen die Milch in Schläuchen von ungegerbten Häuten sauer werden, und schütteln dieselben so lange, bis sich ein dicker Rahm an der Oberfläche gebildet hat; die saure Milch nennen sie Kumys. Versuche in Petersburg angestellt haben die Richtigkeit der Thatsache aufser allem Zweifel gesetzt, so wie dafs keine Hefe zur Weingeisterzeugung erforderlich ist. 21 Pfd. Milch gaben 14 Unzen Lutter und 1½ Unz. Phlegma, erster 6 Unzen sehr starken Weing., welcher einen unangenehmen Nebengeschmack besafs, der sich ohne Zweifel durch Kohle würde beseitigen lassen. Es ist bekannt, dafs Milchzucker an sich nicht in Weing. übergeht, wohl aber der Obstzucker. Da nun Milchzucker beim Sauerwerden der Milch Milchsäure wird, und erwiesen ist, dafs M.zucker sich durch Essig- und Citronens. in Obstzucker umwandelt (vergl. Seite 221.), so ist es höchst wahrscheinlich, dafs auch die M.säure diese Eigenschaft besitzt, den M.zucker in gährungsfähigen Obstz. umzubilden. Hiedurch wäre dann diese bis jetzt räthselhafte Erscheinung erklärt.

2) Die Destillation. Ist der Weing. durch eine vorgängige G. gebildet, so folgt nun die Destillation, durch welche vermittelst der Dampfbildung der Weing. vom Wasser getrennt wird.

Von der Dest. und den verschiednen Apparaten älterer und neuerer Zeit handelt die technische Physik; das Allgemeine mufs als bekannt vorausgesetzt werden. In frühern Zeiten kannte man nur die einfachen höchst unvollkommnen Brenn- und Kühlgeräthe, die zweckmäfsigen, zusammengesetzten, mit welchen Zeit, Brennmaterial erspart und aus der Maische ein starker Weing. durch einmalige Dest. gezogen, und dieselbe ohne Unterbrechung bis zur Aufarbeitung einer beträchtlichen Menge M. fortgesetzt werden kann, sind erst in diesem Jahrh. erfunden und verbessert worden. Auch hierin ist Preufsen andern deutschen Ländern vorausgeeilt, und unleugbar hat die Steuergesetzgebung einen grofsen Antheil an dieser Vervollkommnung, denn bei dem früher bestandnen Blasenzins lag es im Interesse der Brenner, in einer gegebnen Zeit möglichst viel Br. aus der Blase zu destilliren, nach deren Gröfse und der Brennzeit die Abgabe entrichtet wurde. Bei dem jetzigen Steuersystem fällt dieser Grund hinweg, da die Steuer vom Maischraum, und nur bei den Destilliranstalten für Br. und Liqueure von der Kapacität der Blase und der Brennzeit entrichtet wird.

Tiefe Blasen, *cucurbites*, *stills*, mit kleinen Boden taugen nicht, weil das Kochen, die Dampfbildung in ihnen nicht genug befördert wird, dagegen sind flache Bl. mit grofsen Boden, wo sich die Höhe zum Durchmesser des letztern wie 1 : 5 bis 8 verhält, ungleich zweckmäfsiger. In so gestalteten Bl. erfolgt das Kochen

nicht nur in kürzerer Zeit, sondern auch kräftiger; die Gründe lehrt die Physik. Die Bl. müssen weite Hälse haben, um den gebildeten Dämpfen einen schnellen Abzug zu gestatten, eben so sind auch gröfsere und weitere Helme, Hüte, *alambic, chapiteau, head*, nicht ohne Vortheil, in sofern sie Steigraum für die sich beim Erhitzen ausdehnende Maische gewähren. Die **Kühlvorrichtung**, *réfrigérant*, mufs das leisten, wozu sie bestimmt ist, nämlich alle in sie hineindringenden Dämpfe kondensiren und in tropfbare Flüssigkeit verwandeln. Zu dem Ende mufs dieselbe 1) eine gehörige Kapacität haben, 2) eine erforderliche Kühlfläche dem kalten W. darbieten, 3) so konstruirt sein, dafs eine leichte und gründliche Reinigung möglich ist, 4) die atmosphärische Luft abgehalten werden, während der Destill. einzudringen, 5) mufs, wie sich von selbst versteht, für einen steten Wechsel des warm werdenden Kühlwassers Sorge getragen werden. Denn wird die Kühlung schlecht vollzogen, so bleibt ein nicht unbeträchtlicher Theil Weing.dampf unkondensirt, und entweicht zum Nachtheil des Brenners. In der unter 4) erwähnten Hinsicht ist der von *Pistorius* eingeführte Verschlufs der untern Ausmündung des Kühlrohrs sehr wichtig; (vergl. das weiter unten über den *Pistorius*schen Apparat Gesagte).

Ehedem bediente man sich eines geraden, schräg durch das Kühlfafs durchgehenden, kupfernen Rohrs (Stichröhre), später der in Zickzack, in Spiralen mehrmals gebognen, auch eines Systems senkrechter Röhren mit vielerlei Abweichungen, eines doppelten Kegels oder Cylinders, der in ein Fafs voll kalten W. gestellt war, um in dem Zwischenraum zwischen beiden Kegeln oder Cylindern den Dampf durch das Kühlwasser niederzuschlagen, *Gedda*'s Refrigerator; allein, weil sich dieser Apparat schwierig oder gar nicht reinigen liefs, so ist er bei dem Brennereibetrieb im Grofsen wieder aufser Anwendung gesetzt worden, während man denselben noch heute zum Rektificiren und Destilliren in Officinen anwendet. Am gewöhnlichsten werden Schlangen, *serpentins*, *worms*, angewendet, die auch eine bedeutende Haltbarkeit besitzen. Zum Behuf des Kühlens hat man aufser kaltem Brunenwasser auch, und zwar aus einem doppelten Grund, weingahre Maische, Wein angewendet, nämlich sowohl um dadurch einen Theil W. weniger nöthig zu haben, oder dasselbe ganz zu sparen, als auch um das Brenngut vorzuwärmen. Allein hiezu ist eine dickflüssige Maische weniger geeignet, als W. oder Wein, weil die fortführende Kraft der Wärme erstere minder von unten nach oben in Bewegung setzt, als dünnflüssige Körper.

Beschreibung der auf Tafel XIX. in Fig. 11. dargestellten Blase nebst Abkühler wie sie hier in Berlin in den Laboratorien der Officinen

eingerichtet sind. a der Aschenfall, b die Feuerung, c, c Züge, d der Blasenkessel, e der zinnerne Helm, mit einem messingnen Rand versehen, mittelst welchem derselbe am Rand der Blasenmündung befestigt. f das Helmrohr, aus 2 zinnernen Röhren bestehend, g das kupferne ovale Kühlfafs, h Wasserstand, i Hahn zum Ablassen des Wassers, k Abflufsrohr des warmen W., l Zuflufsröhre für das kalte W. Im Kühlfafs ist ein doppelter Cylinder von Zinn eingesetzt, der äufsere Cyl. m, m hat 3 Füfse und ein Abflufsrohr n; der innere o ist oben offen, empfängt kaltes Wasser durch das Rohr p, und das warme fliefst durch das kurze Rohr q in das Kühlfafs. In dem engen Zwischenraum zwischen beiden Cylindern findet die Verdichtung der aus dem Helmrohr eintretenden Dämpfe statt; das Destillat läuft durch n ab. Das Kühlfafs hat deshalb eine ovale Form, um 2 Kondensatoren neben einander in der längern Dimension aufnehmen zu können; hier ist nur einer und zwar in der Mitte gezeichnet.

Der Brennereibetrieb mit dem einfachen Brenngeräth ist folgender. Die weingahre, reife Maische, wird in die Blase geschöpft, ein gehöriger Steigraum gelassen, wenn nicht die Gröfse des Helms ziemlichen Raum gewährt, die Fugen des Helms und der Einmündung des Helmschnabels, *beak*, in das Kühlrohr verklebt, darauf angefeuert, bis die M. zu kochen anfängt, worauf die Hitze gemäfsigt wird. Das überdestillirende, Weing. und viel Wasser enthaltende, Edukt heifst Lutter, Läuter, Lauer, *the singlings*, *low wine*, und zeigt anfangs von 20 bis an 40$^0_0$ *Tr.*, je nach der Reichhaltigkeit der M. an Weing., später 0°, wo dann die Dest. geendet wird. Die Menge des beim Luttern erhaltnen Lutters beträgt durchschnittlich $\frac{1}{5}$ der verschwelten M., der Durchschnittsgehalt 20 bis 25$^0_0$ Alkohol; derselbe wird deshalb noch einmal destillirt, um ihn in gewöhnlichen Br. zu verwandeln, ja nicht selten 2 mal rektificirt, um ihn noch zu verfeinern.

Die Rektifikation des Lutters heifst das Weinen, Wienen, Klären, *to double*, und das Produkt dieser Operation Wein, so wie man, wenn 3mal gebrannt wird, das Pr. der zweiten Dest. Halbwein nennt. Das Weinen wird theils in derselben Bl. verrichtet, in welcher der Lutter gebrannt wurde, theils ist zu diesem Zweck eine besondere Bl. bestimmt; das beim Weinen zuerst übergehende stärkere Destillat heifst Vorlauf, *first short*, das letztere, nachdem es nicht mehr die probemäfsige Stärke besitzt, Nachlauf, *répasses*, *faints*, welcher dem Lutter zugegeben wird. Ist die Bl. abgetrieben, so wird das Feuer gelöscht, der Helm abgestofsen, die Schlempe, (oder das Phlegma), entweder ausgeschöpft, oder, wenn die Bl. ein Abzugsrohr hat, auf diese Art entleert, und sogleich wieder gefüllt, die kalte M. aber, bevor der Helm aufgesetzt werden kann, stets gerührt, damit sie sich gleichförmig erwärme, und nicht anbrenne. Eine Bl., von weniger als 700 bis

800 Quart Inhalt, ihre Konstruktion sei noch so unvortheilhaft, kann mit M. binnen höchstens 3, mit Lutter binnen 6 Stunden nach der Füllung abgetrieben sein. Sehr viele ländliche Brennereien, so wie auch in kleinen Städten, benutzen noch diese ältern Apparate, namentlich noch viele Brennereien zu Nordhausen, Quedlinburg, welche Städte einen grofsen Umsatz mit Br.wein machen.

Der Lutter riecht fuslig, brandig, enthält stets etwas Essigs., welche mit dem W. aus der M. übergegangen ist, viel Fuselöl, obschon auf dem Flanelltuch, welches über dem Trichter der Vorlage sich befindet, durch das viele W., welches der Lutter enthält, ein Antheil Fuselöl sich in konkretem Zustand absetzt. Durch den Gehalt an Essigs., eben so durch das F.öl, kommt Kupferoxyd in den L. und Br., wovon weiter unten das Nähere. — Um das Vorschiefsen der M. zu verhüten, vorausgesetzt eine reife, d. h. gehörig ausgegohrne M. (vergl. vorn Seite 522.), mufs vorsichtig angeheitzt und umgerührt werden; in England setzt man, um diesen Uebelstand zu vermeiden, Seife hinzu; reines Oel leistet dasselbe. — Die Schlempe enthält Stärkemehl, Dextrin, Zucker, Essigs., Hülsen, (wenn Kartoffeln gebrannt werden Solanin).

Das Unbequeme beim Gebrauch der einfachen Apparate hinsichts des jedesmaligen Abstofsens des Helms, Ausschöpfens der Schlempe, Dämpfen des Feuers etc. führte zu dem Gebrauch der M.vorwärmer, der Rührapparate in den Blasen; denn bringt man in die abgetriebne Bl., nach dem Ablassen der Schlempe, erwärmte M., so hat man kein Zerbersten des Bl.bodens durch kalte M. zu befürchten, und das Kochen tritt baldigst ein, der durch eine Kurbel in Bewegung gesetzte Rührer hindert das Anlegen an den Boden. Die Vorwärmer sind entweder von Holz, und durch sie geht ein kleines Schlangenrohr, in welchem sich vermöge der umgebenden, in dem Behälter befindlichen, kalten M. ein Theil des W. in den Lutterdämpfen niederschlägt, und Wärme an die M. absetzt, während ein mehr Weing. enthaltender Dampf von hier aus in die eigentliche Kühlschlange übergeht; das in diesen Vorwärmern niedergeschlagne Phlegma wird durch ein Rohr mit Hahn in die Bl. zurückgeführt, um den Weing. daraus zu scheiden. Ist nun die Bl. abgetrieben, die Schlempe abgelassen, so wird die vorgewärmte M. durch ein Rohr in die Bl. geleitet, kalte M. in den Vorwärmer gefüllt, und binnen wenigen Minuten fängt die Destill. wieder an. Statt hölzerner Vorwärmer hat man zweckmäfsig kupferne, die aber durch das Wärmeleitungsvermögen des Kupfers Wärme nach Aufsen abgeben, wenn sie nicht selbst durch die Bl.feuerung mit erwärmt werden, welche Einrichtung sehr zweckmäfsig ist.

Ist nun nach einer von diesen Methoden Br. von 50% *Tr.* dargestellt, und man will einen stärkern Weing., *Esprit de vin*, *Spirit of wine*, von 70 bis 85% haben, so sah man sich genöthigt, den Br. noch ein- oder zweimal zu destilliren, wobei, wie leicht einzusehen, zweimal Verlust, doppeltes Feuer, Zeit und Blasenabnutzung. Man dachte daher auf Apparate, um aus der M. statt erst Lutter, dann aus diesem Wein und sofort endlich Weing. von bestimmter Stärke zu destilliren, sogleich den verlangten Weing. zu gewinnen. Solche Apparate wurden zuerst in Frankreich durch *Ed. Adam* 1801 für Wein konstruirt, um aus diesem Weing. von 80 bis 85% *Tr.* zu destilliren, um Weintrester mittelst Wasserdämpfen auf Spiritus zu verarbeiten. Viele Versuche wurden darauf angestellt, einen solchen Apparat für M. zu gebrauchen, aber die abweichende Beschaffenheit der M. im Vergleich mit Wein, ihre Dickflüssigkeit, die Masse Hülsen etc. verhinderte die praktische Anwendung. 1817 gelang es *Pistorius* einen vollendeten Apparat, zu konstruiren, welcher nicht nur Alles, was jener französische für Wein leistete, auch erfüllte, sondern noch mehrere andere wesentliche Vortheile gewährte. Dieser Apparat, durch Zweckmäfsigkeit, Ersparnifs an Brennmaterial, Zeit, Raum ausgezeichnet, wurde im preufsischen Staat 1817 patentirt, und es verdient hier bemerkt zu werden, dafs nicht leicht ein Patent auf eine zweckmäfsigere und wahrhaft vervollkommnete Erfindung ertheilt wurde, als auf diesen Brennapparat.

*Pistorius* Praktische Anleitung zum Branntweinbrennen nebst Beschreibung eines Brennapparats, Berlin 1821. — Sehr rasch verbreitete sich dieser Apparat über die Provinzen des Staats, ins nahe und ferne Ausland. Nach diesem Vorbild sind mit der Zeit viele Modifikationen, Abänderungen, sogenannte Verbesserungen gemacht und als neue Brenngeräthe gepriesen worden, eben so wie in Frankreich eine Unzahl von gröfstentheils in unnütze Spielerei und werthlose Komplikation ausgearteter Destillirapparate angegeben und patentirt worden sind! Man sehe nur die grofse Zahl der Patente auf Destillirapparate in der *Description des brevets d'invention*, die frühern auch in *Lenormand*'s Werk a. a. O.

Die Idee aus dem Wein oder der reifen M. starken Weing. durch einmalige Destill. zu gewinnen, und den Apparat in stetem Gang zu erhalten, *distillation continue*, kann nur durch ein Brenngeräth verwirklicht werden, welches mit Vorwärmern, mit Dephlegmatoren oder Rektifikatoren versehen ist, durch welche letztere es möglich wird, die überschüssige Menge W.dampf vorher zu beseitigen, ehe die ganze Masse der geistigen Dämpfe im Kondensator völlig niedergeschlagen wird. Da nämlich absoluter Alkohol bei 78,4° kocht, Wasser bei 100°, so kann man die L.dämpfe bedeutend abkühlen, ohne dafs merklich Weing. neben dem W. dadurch kondensirt würde, und selbst dieser kleine Antheil geht

nicht verloren, da das niedergeschlagne Phlegma in die Bl. geleitet wird. Es leuchtet demnach ein, dafs, je mehr die L.dämpfe vor dem gänzlichen Kondensiren abgekühlt werden, dieselben dadurch relativ reicher an Weing. werden müssen, indem der Siedepunkt eines alkoholreichen Weing. ein niederer ist. Bei zweckmäfsig eingerichteten Apparaten dieser Art liegt es daher in der Willkühr des Brenners, wie stark der Weing. innerhalb gewisser Grenzen werden soll.

Vorstehend ist erwähnt worden, dafs *Adam* lehrte Weintrester durch W.dampf zu destilliren; diese Methode der Extraktion des Weing. ist später auch auf M. angewendet worden, und besonders sind in dem letzten Jahrzehnt nicht wenige dazu bestimmte Apparate angegeben worden, als unter andern von *Siemens*, *Kölle*, *Pistorius*, *Gall* & *Schickhausen* u. a. m.; letztere bedienen sich hölzerner Apparate, die früher bereits von Mehrern als nicht haltbar und vergänglich verworfen worden sind. Ueberhaupt sollte man sich nie durch den niedrigen Preis hölzerner Apparate im Vergleich mit kupfernen verleiten lassen, erstern den Vorzug zu geben, da letztere eine ungleich längere Dauer haben und ungleich weniger Reparaturen unterworfen sind, als erstere, obschon aus denselben ein reinerer Br. gewonnen werden kann.

*Kölle* die Branntweinbrennerei mittelst Wasserdämpfen etc. Berlin 1830. — *Gall* ausführliche Beschreibung und Abbildung eines Dampfdestillirapparats, nebst Nachtrag, Trier 1830. Davon ein Auszug: Darlegung der Vorzüge des etc. Trier 1831. u. m. a. Schriften, die theils im Buchhandel, theils nicht veröffentlicht sind. — Beschreibung des *Pistorius*schen Dampfbrennapparats, von *Lüdersdorff*, Berlin 1833.

Der *Pistorius*sche Apparat besteht aus 2 Blasen, einem Maischwärmer (die zweite Bl. ist eigentlich auch in diese Kategorie zu setzen), einem Rektifikator (Beckenapparat), einem Kühlapparat (Schlange). Die erste Bl. steht unmittelbar über der Feuerung, die zweite etwas höher dahinter, und wird von der Flamme derselben mit geheitzt. Die Dämpfe der kochenden M. der ersten Bl. werden in die M. der zweiten Bl. geleitet, wodurch nicht allein ein Antheil W. sich kondensirt, sondern auch aus der M. der zweiten Bl. Weing. entwickelt wird. Aus der zweiten Bl. treten die Dämpfe durch den kupfernen M.wärmer in den Rektifikator (Beckenapparat), in enge Behälter von grofser Oberfläche, welche mit kaltem W. bedeckt sind; von hier aus gehen dieselben endlich in die Kühlschlange. Soll der Apparat mit Dampf betrieben werden, so wird ein besonderer D.kessel eingemauert, welcher sowohl für die Destill. der M., als auch fürs Dämpfen der Kartoffeln hinreichenden D. erzeugen mufs. Für einen Apparat, in welchem die M. von 8 Winspel K. täglich abgebrannt werden soll, mufs der cy-

lindrische D.kessel eine Länge von 12 bis 13 Fufs und einen Durchmesser von $3\frac{1}{2}$ F. haben; die D. erlangen eine Spannung von 6 bis 8 Pfund auf den Quadratzoll. Die erste Bl. wird etwas tiefer gemacht, als es bei Apparaten über freiem Feuer der Fall ist; die Helme bleiben entweder, oder man giebt dafür den Bl. eine verhältnifsmäfsig gröfsere Kapacität und verschliefst dieselben durch aufgeschraubte Deckplatten; eben so wird der Lutterraum unter dem M.wärmer vergröfsert. Das Feuer von dem D.kessel leitet man unter beide Bl., benutzt dann den heifsen Rauch, um das von den Becken warm abfliefsende und gesammelte W. höher zu erhitzen, und es zum Speisen des D.kessels zu verwenden. Endlich strömt der Rauch noch nach der Darre, und erhitzt dieselbe. Die Blasen und den Vorwärmer umgiebt man zweckmäfsig mit einer hölzernen Verkleidung.

Beschreibung des auf Tafel XX. Fig. 1 und 2. dargestellten Destilirapparats nach *Pistorius;* gleiche Gegenstände sind mit gleichen Buchstaben bezeichnet. — a die Brennblase; b der grofse Helm mittelst Schrauben auf der Blase befestigt; c ein senkrechtes seitwärts aus dem Helm hervorragendes Rohr, mit einem nach Innen sich öffnenden Sicherheitsventil, damit, wenn die Destill. zu Ende geht, und der mit Dämpfen angefüllt gewesene Raum durch die Kondensation derselben dampfleer wird, die atmosphärische Luft eintreten könne, widrigenfalls letztere den Helm zusammendrücken würde. Von diesem Rohr c geht an der einen Seite ein mit einem Hahn versehenes Schlangenrohr d aus, welches in dem kleinen Kühlgefäfs e gelagert ist, und dazu dient, zu proben, ob die M. in der Blase a gänzlich abgetrieben ist, oder nicht. f der mitten durch den Helm hindurchgehende Rührapparat, oben mit einer Stopfbüchse versehen. g der Helmschnabel, welcher in die zweite Bl., die M.blase h, vermittelst des mit ihm verschraubten Rohrs i herabreicht; k der Helm der M.blase. Der Helmschnabel l steht mit dem Rohr m in Verbindung, welches bis in die M. herabreicht. Aus demselben geht seitwärts ein Knierohr n ab, durch welches die Dämpfe aus dem Rohr m nach dem M.vorwärmer abziehen. Das Sicherheitsrohr o, welches mit n verbunden ist, hat bei p eine Oeffnung, um das in ihm befindliche W. ablassen und das Rohr reinigen zu können.

Der M.vorwärmer hat einen doppelten Boden, durch welchen derselbe in 2 Abtheilungen getheilt wird, in eine untere q, und eine obere r, letztere enthält die M., erstere die Dämpfe. Dieselben strömen zur Oeffnung des Rohrs s unter der darüber gestürzten Kappe t aus, müssen also im Zwischenraum zwischen s und t herabsteigen, und durch die Schicht am Boden angesammelten Lutters hindurch, um weiter durch den Apparat zu streichen. Die Dämpfe können aus der untern Abtheilung q durch einen engen Zwischenraum u, u zwischen der Umfassungswand des Vorwärmers und dem eingesetzten innern kupfernen Cylinder aufsteigen, und so durch 2 unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenstofsende Röhren v, v, die sich in ein Rohr w vereinigen, nach dem Beckenapparat gehen. Es ist ersichtlich, dafs auf diesem Weg die L.-

dämpfe gekühlt werden müssen, theils von Aufsen durch die umgebende Luft, theils von Innen durch die kühle M.; das niedergeschlagne Phlegma fliefst nach q, und wird durch das Rohr x, welches mit einem Hahn y versehen ist, in die Vorwärmblase abgeführt; z ein horizontal gelagerter Rührapparat, ein Rahmen, welcher durch eine Kurbel pendelartig hin und her gedreht werden kann.

Der Beckenapparat a′ besteht aus 2 gegen einander gerichteten, mit einander verbundnen, sehr stumpfen Kegeln aus Kupferblech, oben auf ein flaches Wassergefäfs b′ tragend. Im Innern dieses scheibenförmigen hohlen Apparats ist eine dünne Scheidewand c′ angebracht, ringsum von der Peripherie etwas abstehend, so dafs die aus dem Rohr w aufsteigenden Dämpfe unter der Scheidewand sich ausbreitend über diese ansteigen, und sich unter der obern, durch das W. abgekühlten, Decke nach der Oeffnung des Ausmündungsrohrs d′ hinziehen müssen. Ueber dem untern Scheiben- oder Beckenapparat steht noch ein zweiter oberer, aus welchem erst die Dämpfe ins Schlangenrohr e′ gelangen; hier ist nur einer gezeichnet. f′ das Kühlfafs, g′ ein Rohr, welches aus dem untern Theil des Kühlfasses kaltes W. nach dem W.gefäfs b′ leitet, und mit einem Hahn versehen ist; h′ ein kurzes Rohr, welches kaltes W. in den Vorwärmer führt. Am Ende des Schlangenrohrs ist eine besondere Vorrichtung i′ angebracht, um 1) die atmosphärische Luft abzuhalten, in den Apparat während der Destill. einzudringen, 2) um jedem Verlust an Alkoholdämpfen vorzubeugen, 3) das spezif. Gewicht des abfliefsenden Weing. zu kontroliren, 4) den Abflufs selbst beobachten zu können, ohne dafs eine Veruntreuung statt finden kann. In Fig. 2. ist dieser Apparat in vergröfsertem Mafsstab gezeichnet: k′ ein auf dem vorn verschlofsnen Ende des Kühlrohrs aufgesetztes ungleichschenkliges Rohr, dessen längerer Schenkel in ein Fäfschen mit Wasser l′ ¼ bis ½ Zoll tief eintaucht; m′ ein gleichschenkliges Rohr, aus dessen einem Schenkel seitwärts das Destillat abfliefst, n′ das Alkoholometer, o′ das Abflufsrohr, welches nach dem Fafs führt, in welchem der Weing. aufgesammelt wird; es ist oben mit einem Uhrglas bedeckt, um das Fliefsen des Weing.strahls beobachten zu können. p′ der Maischbehälter im Kellerraum, in welchen die reife M. der M.tienen entleert wird; q′ eine Pumpe, welche dazu dient, dieselbe in den Vorwärmer hinauf zu pumpen.

r′ die Heitzöffnung, s′ der Rost, t′ der Aschenfall, u′ die schräg ansteigende Feuerbrücke, v′ eine Zunge, welche die Züge theilt, w′ der Schieber zum Dämpfen des Zugs. x′ der Schornstein, y′, y′ eiserne Röhren, welche durch die Feuerung der ersten Bl. hindurchgehen, und zur Erhitzung der Luft dienen, die der Darre im obern Stockwerk zugeführt werden soll (vergleiche Seite 491.). Diese eisernen Röhren münden in senkrechte in der Wand ausgesparte Kanäle, in denen die heifse Luft aufsteigt. z′, z′ gemauerte Bedeckung der Bl., *α*, *α* Umfassungsmauer derselben.

Die Art und Weise des Betriebs ist theils schon aus dem Vorstehenden zu entnehmen, theils folgen noch einige spezielle Angaben. Sind beide Bl. bis an die Wölbung, der M.wärmer gefüllt, alle Hähne ge-

schlossen, so beginnt das Anfeuern, die M. wird öfters umgerührt; nach ½ bis ¾ Stunde fängt die M. in der ersten Bl. an zu sieden, man hört ein trommelndes Geräusch, worauf, um das Ueberschiefsen der M. zu verhüten, die Oeffnung im Schornstein durch den Schieber halb geschlossen wird; kurz darauf kommt auch die M. in der zweiten Bl. ins Kochen. Hierauf erwärmen sich der Vorwärmer, der Beckenapparat, das obere Ende des Schlangenrohrs. Man leitet nunmehr kaltes W. auf die Bekken, anfangs nur wenig, um die beginnende Destill. nicht zu behindern; läuft der Weing. aus dem Kühlrohr aus, so kann dann die Menge des kalten W. vermehrt werden. Beim Beginn der Destill. dehnt sich die in den Blasen und Röhren, dem Beckenapparat enthaltne atmosphärische Luft aus, desgleichen die in der M. enthaltne und das kohlens. Gas, weshalb ein Strom Luft durch das Rohr k′ mit Heftigkeit dringt. Nach ½ bis 1 Stunde der Dauer der Destill., je nach der Gröfse des Apparats, wird der Hahn des Rohrs d aufgedreht, und der Lutter probirt, ob er noch etwas Weing. enthalte; zeigt sich wiederholt keine Spur von Weing., so wird das Rauchrohr durch den Schieber geschlossen, die Schlempe durch ein in der Durchschnittszeichnung nicht ersichtliches Rohr abgelassen, sodann mittelst des Griffs $\beta$ der Stöpsel gehoben, wodurch die vorgewärmte M. der zweiten Bl. in die erste abfliefst, eben so der L. aus q durch das Rohr x und den Hahn y in die M.blase abgelassen. Die M. aus dem Vorwärmer wird durch das Rohr $\gamma$ und den Hahn $\delta$ in die M.blase übergeleitet, und frische M. durch die Pumpe aus dem M.behälter in den Vorwärmer gebracht. Nach 10 bis 15 Minuten beginnt die Destill. von Neuem, so dafs regelmäfsig alle 1 bis 1½ Stunden ein M.betrieb vollendet ist. Die Stärke des erzielten Weing. beträgt 75 bis 85$^0_0$ *Tr.*, je nachdem schneller oder langsamer destillirt, mehr oder weniger kaltes W. auf den Beckenapparat geleitet wurde. Will man dagegen nur Weing. von 50 bis 60$^0_0$ gewinnen, so reicht man mit einem Bekken und einer Bl. aus, dann treten die L.dämpfe direkt in den Vorwärmer und aus diesem ins Becken ein.

Ein vollständiger *Pistorius*scher Apparat, dessen M.wärmer 700 bis 750 Quart M. fafst, mittelst welchem binnen 14 Stunden bei 10maliger Füllung 7000 Qu., oder die M. von 3 Winspeln Kartoffeln, oder 28 Scheffeln Schrot, verarbeitet werden kann, kostet in Berlin 1580 Thaler, einer zu 3000 Qu. M. kostet 1000 Thaler.

Der *Dorn*sche Apparat besteht aus einer Bl., einem auf dieser aufgestellten Vorwärmer, einem Rektifikator, und Kühleinrichtung. Der obere Boden der Bl. ist abgeschrägt, damit die im M.wärmer befindliche M. am niedrigsten Punkt durch ein angebrachtes Knierohr mit Hahn leicht in die Bl. abgelassen werden könne. Die Lutterdämpfe steigen durch ein in der Mitte des M.wärmers aufsteigendes kegelförmiges Rohr, werden durch eine über diesem angebrachte Kappe in die umgebende M. niedergedrückt, und gehen nach einer Röhre, welche sie in der M. herab nach dem Raum zwischen der Aufsenfläche des M.wärmers und eines eingesetzten innern Cylinders leitet, in welchem sie aufsteigen und nach einem Apparat aus 2 länglich runden Becken gelangen, unter de-

ren horizontaler Scheidewand der Dampf hin, und über derselben, aber unter einem flachen W.gefäfs, herströmen etc. Der Apparat liefert Weing. von 60 bis 70$^0_0$ *Tr.* Ein solcher, dessen M.wärmer 400 Qu. fafst, so dafs binnen 14 Stunden 4000 Qu. M. abgebrannt werden können, kostet in Berlin 740 Thlr., ein kleinerer, zu 2000 Q., 500 Thlr.

Der *Derosne*sche Apparat zur Destill. des Weins besteht aus folgengen Theilen: zwei Bl. sind, wie beim *Pistorius*schen Apparat, eine höher als die andere, eingemauert und werden von einer Feuerung geheitzt, der Dampf der ersten wird in den Wein der zweiten geleitet. Auf der zweiten Bl. welche in die erste entleert werden kann, steht ein senkrechtes, ziemlich weites und hohes Rohr, die Dampfdestillirsäule, *colonne distillatoire*, welche eine gewisse Anzahl von Siebscheiben, *diaphragmes*, enthält, um den aus dem Vorwärmer zufliefsenden heifsen Wein in einen feinen Tropfregen zu zertheilen, während in entgegengesetzter Richtung die kochend heifsen Dämpfe aufsteigen, wodurch eine gegenseitige Ausziehung des Weing. stattfindet, *analyse à la vapeur.* Die geistigen Dämpfe der Säule treten in eine horizontal gelagerte Schlange des Weinvorwärmers ein, werden in dieser von dem Phlegma befreit, welches durch Röhren aus jeder senkrechten Windung der Schlange gesammelt der Dest.säule wieder zugeführt werden kann. Der durch diese Kondensation heifs gewordne Wein fliefst am obersten Punkt des Vorwärmers nach der Dest.-säule ab. Aus dieser ersten tritt der Dampf in eine zweite vertikale Schlange ein, die gleichfalls in Wein lagert, welcher aus dem oben geschlofsnen Kühlfafs durch ein aufgesetztes Rohr nach dem Vorwärmer aufsteigt, während kalter Wein durch ein langes Rohr aus einem höher gelegnen Behälter niedersinkend am tiefsten Punkt des Kühlfasses eintritt; durch einen sich selbst regulirenden Hahn wird der Zuflufs des Weins aus dem obern Behälter normirt. — *Péclet traité de la chaleur*, T. 2. p. 249. — D. t. T. 7. p. 84. — Dieser Apparat ist auch auf Maische, natürlich mit nöthigen Modifikationen, angewendet worden. — Ein ähnlicher Apparat ist der von *Cellier-Blumenthal*, J. d. p. I. Bd. 1. S. 486. Ind. T. 5. p. 303., 307.

Schliefslich noch einige allgemeine Bemerkungen. Da eine wahrhaft unzählige Menge von Destillirapparaten, namentlich seit Anfang dieses Jahrh., konstruirt und alle nur erdenklichen Methoden geprüft worden, so ist es kaum möglich, dafs noch neue wichtige Erfindungen in diesem Fach gemacht werden können. In Bezug auf Feuerungen hat man möglichst Brennmaterial sparende, rauchverzehrende Oefen angelegt, ja selbst in neuester Zeit den Feuerplatz in Mitten des zu erhitzenden Flüssigen angebracht, eine Einrichtung, welche bereits im vorigen Jahrh. gekannt, aber erst in der neuern Zeit zweckmäfsiger eingerichtet worden ist (man vergleiche *Péclet* a. a. O. pag. 478.). Eine solche Einrichtung hatte der frühere Dampfdestillirapparat von *Gall* und *Schickhausen.* — Um das Anbrennen zu vermeiden, brachte man die Brennblase in

einen Wasserkessel, und erhitzte sie durch ein Wasserbad; allein diese Art der Erhitzung ist kostbar, und nie erreicht man in der Brennblase 100° *C.*, wenn nicht dem W. der W.blase irgend ein Salz zugesetzt wird. Man hat auch wohl mit D. von Aufsen die Blase erhitzen wollen. Weit zweckmäfsiger dagegen ist, den D. in die weingahre zu destill. Maische oder Flüssigkeit zu leiten. Durch die Anwendung des D. wird Brennmaterial gespart, indem 1) bei einem gut konstruirten D.kessel eine weit gröfsere Heitzfläche in Wirksamkeit tritt, als bei den Bl. über Feuer, also die Wärme besser benutzt wird und selbst zu 2 Apparaten nur ein Kessel nöthig ist, folglich weniger Wärme durch die Wände verloren geht. 2) Kann ein Anbrennen statt finden, und selbst dickere Maischen können mit D. gebrannt werden, die man über freiem Feuer nicht ohne Gefahr brennen könnte. Man beeilt sich deshalb die D.brennerei einzuführen, zumal da noch andere Gründe anlocken.

Aus der falschen Voraussetzung Brennmaterial ersparen zu können, hat man auch im luftverdünnten Raum zu destilliren gelehrt und versucht, allein man hat sich getäuscht, denn erstlich findet keine Ersparung an Brennmaterial statt, indem die sensible und latente Wärme der Dämpfe bei dem Siedepunkt, und unter demselben, eine stets gleiche Gröfse darstellen, (d. h. in dem Mafse als die freie Wärme abnimmt, nimmt die gebundne zu, wie dies die Physik lehrt); zweitens wird der Apparat durch die nöthigen Einrichtungen zur Erzeugung und Unterhaltung des luftverdünnten Raums kostbar, und endlich drittens ist es erwiesen, dafs M. den Alkohol ohne Siedehitze viel zu langsam und unvollständig entweichen läfst. Man hat den luftverdünnten Raum theils durch eine fallende Röhre, *Lebon*, theils durch eine Pumpe, *Tritton*, theils durchs Ausblasen der Luft durch Dämpfe, wie es auch bei den Kondensatoren der Dampfmaschinen üblich ist, hervorbringen wollen. Beschleunigte Destillation, schottische Blasen und Helme; von diesen sind unsre neuen flachen Blasen mit grofser Heitzfläche, Rührapparat nebst Vorwärmern entlehnt, nur die kolossalen Helme beseitigt.

Literatur der französischen Brennapparate findet man in *Lenormand l'art de distillateur des eaux-de-vie et des esprits.* Paris 1817. 2 Tomes. — *Marechaux* geschichtliche Darstellung der neuen Brenneinrichtungen, in D. p. J. Bd. 2. S. 377. Bd. 4. S. 385. — *Description des brevets d'invention*, 24 Tomes.

Brenngeräthe: *Barry* in D. p. J. Bd. 5. S. 156. — Bd. 6. S. 309. — *Babo* das. Bd. 7. S. 419. — *Perrier* Bd. 12. S. 310. — *Herpin* Bd. 13. S. 273. — *Williams* Bd. 15. S. 312. — *Winter* Bd. 16. S. 436. — *Deurbroucq* S. 427. — *Maillard* Bd. 21. S. 444. — *Evans* Bd. 22. S. 406.

Bd. 28. S. 116. — *Fox* Bd. 24. S. 506. — *Grimble* Bd. 25. S. 464. — *Saintmarc* S. 465. — *Stein* Bd. 31. S. 106. Bd. 34. S. 286. — *Fraser* Bd. 34. S. 284. — *Travassos* Bd. 39. S. 96. — *Shears* S. 95. — *Shand* hölzern. Apparat S. 410. — *Coffey* Bd. 40. S. 174. — *Kasperowsky* Bd. 42. S. 66. Bd. 45. S. 72, 340. — *Ure* Bd. 43. S. 181. — *Beale* Bd. 44. S. 198. — *Kneller* S. 251. — *Philp* Bd. 50. S. 106. — *Busk* Bd. 51. S. 190. — *Cellier-Blumenthal* J. d. p. I. Bd. 1. S. 486. Ind. T. 5. p. 303, 307. — *Elglund* G. A. Bd. 64. S. 172. — *Müller* im B. K. u. Gbl. 1821. S. 72. 1823. S. 26. — *Kastn.* deutsch. Gewerbsfr. Bd. 3 S. 98, 191. Bd. 4. S. 413. — Ueber Dest.geräthe in England, A. d. l'i. n. T. 14. p. 292. — *Riepenhausen* Kühler, das. T. 16. p. 218. — *Pedrinelli* B. K. u. Gbl. 1824. S. 271. — Kühlapparat das. S. 323. — *Hoffmann* hölz. Dest.apparat, das. 1827. S. 413. — *Semmelbauer* das. 1829. S. 495. — *Knobloch* Klärmaschine, V. d. G. 1828. S. 187.

Destillation im luftleeren Raum: *Lebon* in den Br. d'i. T. 1. p. 361., in *K.* deutsch. Gewerbsfr. Bd. 4. S. 161. — *Tritton* in S. J. Bd. 28. S. 255. — *Arnott* in D. p. J. Bd. 31. S. 419. — *Gutteridge* das. Bd. 44. S. 446. — *Dubrunfaut* B. d. sc. t. T. 15. p. 247.

Ueber Branntweinbrennerei überhaupt: *Hermbstädt* chemische Grundsätze der Kunst Br. zu brennen, 2te Aufl. Berlin 1823. 2 Bde. — Dessen chem. Grunds. der Destillirkunst und Liqueurfabrikation. Berl. 1818. — *Dorn* praktische Anleitung zum Bierbrauen und Branntweinbrennen etc. 3te Aufl. Berlin 1833. — *Förster* der Gewerbbetrieb der Br.brennerei und B.brauerei, 2te Aufl. Berlin 1830. — *Prechtl's* technologische Encyklopädie Bd. 3. S. 1. u. f.

Ueber die Erzeugung und Natur des Fuselöls in dem Branntwein aus Getreide, Kartoffeln, Weintrestern.

Alle Pflanzensaamen enthalten mehr oder minder fettes und äther. Oel, ersteres ist hauptsächlich im Keim, letzteres in der Hülse enthalten; je gröfser also das Korn im Verhältnifs zum Keim und der Hülse ist, um so geringer ist die Menge des darin enthaltnen O. Aus diesem Grund ist der aus Waizen bereitete Br. der reinste, der aus Malz reiner als der aus rohem Getreide, indem beim Malzen der Keim, als Sitz des O., verändert und durch das Auswachsen und Darren getrennt worden ist. Der Geschmack des äth. O. der Hülsen ist nicht unangenehm, von Hafer und Gerste, in denen es sich in gröfserer Menge findet, riecht es entfernt vanilleartig. Das fette O. in den Getreidearten ist braungelb, hat einen brodartigen, nicht unangenehmen Geruch, erstarrt in der Kälte, löst sich ziemlich leicht in starkem Weing. auf; (vergleiche Seite 416.). Mit den Kupferoxyden verbindet es sich schwieriger, und erhält längere Zeit mit ihnen in Berührung einen widrigen Kupfergeruch.

Der Fusel sammelt sich bei der Destillation des Br. entweder auf dem Seihetuch der Vorlage beim einfachen Apparat, oder setzt sich in gewissen Theilen des Weing.apparats ab. Man findet in die-

diesen eine graue, grüne oder braune fettige Masse, von ausgezeichnet starkem F.geruch. Verdünnt man fuslig riechenden Getreidebranntwein mit Wasser und erkältet das Gemisch, so scheidet sich der F. als eine Fettmasse ab; in 5 Quart Getreidebranntwein von 40% *Tr.* fand *Lüdersdorff* 7 Gran aufgelöst. Das graue, grüne Fuselfett bestand aus fettem und äth. O., ersteres verhielt sich dem fetten Getreideöl sehr ähnlich, es war bräunlichgelb, klar, erstarrte zu einer krystallinischen Masse, roch und schmeckte ranzig, nicht fuslig, löste reines und kohlens. Kupferoxyd auf, und enthielt in 100 Theilen 22,5 Kupfer-, 6,3 Zinn- und 3,5 Bleioxyd. Das äther. O., welches mit dem fetten O. im Fusel verbunden, besitzt den eigenthümlichen F.geruch, auf welchen das Kupfer der Apparate von Einfluſs ist, indem bei der Destill. von Maische in zinnernen Apparaten ein Br. ohne den gewöhnlichen F.geruch erhalten wird, der jedoch nicht rein, sondern einen Geruch nach stinkendem Sauerkohl besitzt. Wahrscheinlich wird dieses so dargestellte F.fett Zinnoxyd enthalten, da es nachgewiesen ist, daſs die in der M. enthaltne Essigs. Zinn angreift. Destillirt man in gläsernen Apparaten, so erhält man einen Br., der niemals nach F. riecht und schmeckt, sondern wie rohes Getreide, folglich ist in diesem das fette und äther. O. des Getreides unverändert vorhanden. Dasselbe ist in hölzernen Brenngeräthen der Fall.

D. p. J. Bd. 33. S. 486.

Das aus Getreidebranntwein abgeschiedne F.fett krystallisirt aus einer Auflösung in heiſsem Weing. in weiſsen Blättchen, sublimirt sich in feinen farblosen Nadeln, ist leichter als Branntwein, bei der gewöhnlichen Lufttemperatur schmierig, schmilzt in der Wärme zu einem gelben O., hinterläſst nach dem Verdunsten auf Papier einen Fettfleck, riecht und schmeckt widrig, fuslig, löst sich sehr wenig in W., schwierig in heiſser Aetzkalilauge auf, leicht in absolutem Alkohol, Aether, löst bei 50° keinen Schwefel auf. Wird dasselbe rektifizirt, durch Schütteln mit W. von Weing., durch Chlorcalcium von W. befreit, so wird es blaſsgelb, bleibt auch in der Kälte dünnflüssig, verbrennt mit gelber Flamme, löst sich in Weing. und Aether.

Die Kartoffeln enthalten, im Vergleich mit den Getreidearten, nur wenig fettes O., namentlich nur in den Schalen, äther. O. in den Stärkemehlkörnchen, namentlich in den Hüllen derselben nach *Payen;* der F.geruch des K.branntweins ist von dem des Getreidebr. verschieden. Nach Versuchen mit geschälten K. will man fuselfreien (?) Br. erhalten haben. Das rohe F.öl des K.branntweins ist rothgelb, enthält noch Alkohol, und wird erst durch mehrmalige Rektifikation rein gewonnen.

Das F.öl aus K.branntwein ist farblos, dünnflüssig, fühlt sich fettig an, erzeugt keinen Fettfleck, riecht durchdringend, widrig, siedet bei 131,5°, spez. Gewicht des Dampfs 3,147; es verändert sich nicht an der Luft, verbrennt mit weifser Flamme, löst sich ein wenig in W., leicht in conc. Essigs., in Weing. in jedem Verhältnifs, in Aether auf, löst etwas Phosphor, Schwefel, Jod, Kali, Natron mit rother Farbe, Kampher, Harze, Fette.

*Pelletan* in den A. d. ch. T. 30. p. 221. — *Göbel* in S. J. d. Ch. Bd. 3. S. 225., E. J. Bd. 12. S. 91. — *Dumas* in P. A. Bd. 34. S. 335., D. p. J. Bd. 55. S. 120. — Ueber den angeblichen Nutzen des Schälens d. K., K. A. Bd. 15 S. 487. Bd. 17. S. 283.

Die Kerne und Hülsen der Weinbeeren enthalten fettes O., letztere auch äth. O., daher sich bei dem Brennen des Weintresterbranntweins F.öl entwickelt; man erhält es durch Destillation des Phlegmas. Es ist wasserhell, sehr dünnflüssig, wird bald gelblich, zersetzt sich bei der Dest., riecht durchdringend, schmeckt sehr scharf, löst sich in 1000 Theilen Wasser, sehr leicht in Alkohol, bildet mit Alkalien seifenähnliche Gemische, *savonules.*

*Aubergier* in den A. d. ch. T. 14. p. 210.

Man hat sich vielfältig bemüht, den Fuselgeruch des Br. zu beseitigen, man hat Säuren, Alkalien, Chlorkalk, Salze, Milch, Kohlen verschiedner Art dazu empfohlen und versucht.

1) Man hat conc. Schwefels., Salpeters., Essigs., oder statt letzter essigs. Salze und Schwefels. dem Br. zugesetzt; erstere sind allerdings im Stande, das F.öl zu entmischen, den Kupfergehalt zu scheiden, aber das flüchtige F.öl, die Fettsäuren werden dadurch nicht zerstört, weshalb ihr Nutzen auch nur beschränkt ist; nebenbei entsteht, wenn man nicht vor der Destill. durch kohlens. Kali oder Kalk die Säure neutralisirte, etwas Aether, welcher dem Br. einen Nebengeruch ertheilt, auch werden die Blasen, namentlich von Salpeters., angegriffen. 2) Alkalien, als Kalilauge, Natronl., Kalkmilch binden das F.öl, zweckmäfsiger ist jedoch kohlens. Kali. Allein auch hiedurch wird die Masse des F. nicht völlig beseitigt. 3) Chlorkalk ist in neuester Zeit besonders durch *Zeise* in Copenhagen empfohlen, darauf von Vielen angewendet und als vorzüglich in seiner Wirkung gepriesen worden, während von Andern die vortreffliche Wirkung nicht gefunden werden konnte. Der Br. verliert zwar durch eine Behandlung mit Chlorkalk den F.geruch, der Kalk bindet das Fett, das Chlor zerstört das flüchtige O., verharzt es, aber auch ein Theil Alkohol wird von demselben verändert, wodurch der Br. einen andern, nichts weniger als angenehmen, reinen Geruch erlangt.

*Zeise* in den A. d. Pi. u. T. 15. p. 282. — Ferner E. J. Bd. 12. S. 235, 351. Bd. 13. S. 287.

4) Man hat auch Salze, als getrocknetes Kochsalz, Alaun etc. empfohlen; es ist jedoch nicht einzusehen, wie diese auf das F.öl wirken sollen. Sie können nur eine Bindung des Wassers, Trennung der geistigen Theile von der Salzlauge bewirken, aber auf das O. selbst schwerlich wirken. Endlich ist in neuester Zeit von *Hühnefeld* mangans. Kali, (Mineralchamäleon), zum Entfuseln empfohlen worden, welches nächst der Kohle am wirksamsten erscheint, jedoch wirkt es, analog dem Chlorkalk, auch auf den Alkohol ein, und zerstört einen Theil desselben. Die Wirkung des mangans. Kalis, wie die des Chlorkalks, beruht in einer Oxydation des F.öls und Br., indem durch ihre Zersetzung Sauerstoff frei wird.

*Hühnefeld* in E. J. Bd. 11. S. 527.

5) Milch ist bereits schon längst als reinigendes Mittel bekannt, und ganz vor Kurzem wieder als eine neue Sache angerühmt worden; allein es ist glaublich, dafs durch dieselbe nur entfernt das geleistet werde, was Kohlen richtig angewendet leisten.

E. J. Bd. 15. S. 369. — *Cadet de Vaux* in D. p. J. Bd. 16 S. 59. — *Jofs* in S. J. d. Ch. Bd. 9. S. 337.

6) Kohlen. Man hat Pflanzen-, Thier-, Mineralkohlen angewendet, und der Eine die eine, der Andere die andere vorgezogen. Gut zubereitete Pfl.kohle leistet das meiste, man mufs sie aber nicht so anwenden, wie man sie im Grofsen kauft, sondern es müssen sogenannte abgedämpfte Kohlen, *charbon de braise*, sein, d. h. solche, die nochmals eine Zeit lang ausgeglüht und dann in eisernen Dämpfern abgelöscht wurden. Man kann sich dazu im Grofsen eines Röhrenofens bedienen, wie vorn S. 43 und 60 zu einem andern Behuf beschrieben ist *). Am zweckmäfsigsten reinigt man den Br. vom F. in Dampfform, auch durch Digestion mit K., weniger zweckmäfsig durch Rektifikation über dieselben. Zu ersterm Endzweck werden die K. nicht zu einem feinen Pulver zerstofsen, sondern in kleine, möglichst gleich grofse Stückchen durch eine Maschine zerbrochen, der Staub abgesiebt; mit diesem K.klein wird ein kupfernes cylindrisches Gefäfs, welches unten und oben einen eingelegten durchlöcherten Boden hat, angefüllt, und dieses zwischen dem Beckenapparat und der Schlange aufgestellt, so dafs die rektificirten Weing.dämpfe von unten nach oben durch die K. hindurchstreichen müssen. Die Wirkung der K. ist überraschend grofs, und wird der Weing. zweimal so behandelt, so ist er vom F. absolut rein, und hält sich fuselfrei beim Lagern. Um 100 Quart Br. auf diese Art zu reinigen sind 6 bis

*) *Lüdersdorff* a. a. O. S. 38. giebt Zeichnung und Beschreibung eines solchen Ofens.

10 Pfd. K. erforderlich, durch welche man 2mal diese Quantität Weing. durchstreichen lassen kann, ehe sie unbrauchbar werden.

Will man aber den Br. auf nassem Weg reinigen, so werden die K., von Asche abgesiebt, zum feinsten Pulver gestofsen, gesiebt, und dieses dem Br., 6 bis 10 Pfd. auf 100 Quart, in grofsen Fässern mit Flügelwelle zugesetzt, und mit demselben vermengt; nach dem Absetzen der K. wird der Br. klar abgezogen und destillirt. Eine blofse Destill. des Br. mit K. nutzt weit weniger, weil in der Siedhitze der Weing. das in die K. aufgenommene F.öl leicht wieder auszieht. Je schwächer ein Br. oder Weing. dargestellt wurde, desto fuselreicher ist derselbe, und erfordert daher mehr K. als ein stärkerer. Getreidebranntwein soll sich leichter reinigen lassen, als Kartoffelbr., doch dürfte dies mehr von der Methode auf nassem als von der auf trocknem Weg gelten.

Ueber die relative Weing. und Br. reinigende Kraft der verschiednen Arten Holzkohle hat *Lüdersdorff* Versuche angestellt, er fand, dafs gereinigt wurde 1 Quart

| Kartoffelspiritus von 80$\frac{0}{0}$ *Tr.* durch | Loth. |
|---|---|
| Fichtenkohle (Meilerkohle)..... | $3\frac{4}{8}$ |
| Elsenkohle........................ | 5 |
| Mit $\frac{1}{2}$ Qu. Wasser verdünnt. | |
| Fichtenkohle (Meilerkohle).... | $1\frac{7}{8}$ |
| „ (durch offnes Verbrennen des Holzes erhalten) | $2\frac{1}{8}$ |
| Lindenkohle....................... | $1\frac{2}{8}$ |
| Birkenkohle....................... | $2\frac{4}{8}$ |
| Weidenkohle...................... | $3\frac{7}{8}$ |
| Elsenkohle........................ | $4\frac{1}{8}$ |
| Eichenkohle....................... | $4\frac{3}{8}$ |
| Knochenkohle..................... | 10 |

| Getreidespiritus von 80$\frac{0}{0}$ *Tr.* durch | Loth. |
|---|---|
| Fichtenkohle (Meilerkohle)..... | $2\frac{3}{4}$ |
| Birkenkohle........................ | $3\frac{3}{4}$ |
| Eichenkohle........................ | 8 |
| Lindenkohle........................ | $2\frac{1}{4}$ |
| Weidenkohle....................... | 5 |
| Elsenkohle......................... | $3\frac{3}{4}$ |
| Knochenkohle...................... | 14 |

Hieraus leuchtet ein, dafs die Wirksamkeit der Fichtenkohle bedeutend ist. — *Lampadius* hat Torfkohle empfohlen; E. J. Bd. 2. S. 11.

Durch die Destill. des Br. über K. nimmt derselbe einen Persikogeruch an, d. h. einen Geruch nach bittern Mandeln, welcher von einer Spur Blausäure herrührt, den der Br. aus den K. aufnimmt; er soll dann stark hervortreten, wenn man dem Br. erst Salpeters. zusetzt und ihn dann über K. rektificirt. — Ob ein Weing. oder Br. frei von F., prüft man dadurch, dafs man etwas davon in ein Glas mit warmen Wasser giefst, wodurch der kleinste Antheil an F. sich verräth, während man beim blofsen Anriechen es nicht bemerkt, besonders nicht in starkem Weing. Oder man giefst Br. aus einem Weinglas aus, und riecht nach einigen Minuten hinein, so wird sich auch der F. verrathen.

Brandiger Br., d. h. ein solcher, bei dessen Bereitung die Maische in der Blase angebrannt, besitzt, vermöge eines dadurch erzeugten brandigen O., einen sehr widrigen Geruch und Geschmack, der durch K. zum gröfsten Theil, aber nicht völlig, beseitigt werden kann. Man benutzt ihn daher zweckmäfsiger als Brennspiritus. — Br. mit Modergeruch wird über kohlens. Magnesia rektificirt, auf 100 Quart durchschnittlich 3 Pfd. der letztern; Kohle allein nützt hier nicht gründlich. — Destillirt man Kartoffeln, die im Frühjahr zu keimen angefangen haben, so bildet sich mitunter eine eigne Schärfe, die sich dem Br. mittheilt, und besonders im Vorlauf angetroffen wird; sie besteht in einem sehr flüchtigen O., welches durch K. nicht gehörig abgeschieden werden kann, und dem Meerrettigöl sehr gleicht; der Br. brennt stark auf der Zunge, reitzt Augen und Nase. Am besten hilft Schwefels., $\frac{1}{2}$ Pfd. auf 100 Qu., welche vor der Destillation durch kohlens. Kalk entfernt wird. Bei der Destillation eines solchen Br. findet man die Blase nicht selten im Innern schwarz angelaufen; der Br. berauscht stark und soll üble Nachwirkungen haben. (Ob nicht derselbe etwas Solanin enthält? Vergl. das unten beim Solanin Gesagte.)

Mittel modrig riechend. Br. zu reinigen, *Brande* im J. d. p. I. Bd. 12. S. 233. — Mittel d. Br. d. Träbergeschmack zu nehmen, D. p. J. Bd. 42. S. 75. — Mandelkleie als Entfuselungsmittel.

Nach dem Steuergesetz von 1824 wird von 20 Quart Maischraum $1\frac{1}{2}$ Sgr. erhoben; um jedoch die kleinen ländlichen Brennereien, die nicht in stetem Betrieb stehen, zu unterstützen, zahlen diese nur $1\frac{1}{3}$ Sgr. Man kann annehmen, dafs in runder Zahl $\frac{5}{7}$ der preufs. Branntweinbrennereien den höhern, $\frac{2}{7}$ den niedern Satz zahlen. Dafs die Annahme, von 20 Qu. Maischraum 1 Quart Br. zu $50\frac{0}{0}$ *Tr.*, eine sehr mäfsige sei, die von allen irgend gut geleiteten Anstalten nicht nur erreicht, sondern sogar weit übertroffen wird, ist im Vorstehenden gezeigt worden.

In den Jahren 1826 bis 28 sind jährlich mindestens 125 Millionen Quart Br. erzeugt, und von den Br.brennereien jährlich im Durchschnitt 5,106,850 Thaler Steuer eingenommen worden. Dagegen stieg die Einnahme in den Jahren 1829 bis 31 jährlich im Durchschnitt auf 5,345,258 Thaler, was nach obigem Steuersatz auf 130,835,000 Quart Br. schliefsen läfst. Allein weit gröfser ist die Ausbeute anzunehmen. Wenn man nur $6\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ Ausbeute von 100 Qu. Maischraum annimmt, so stellt sich die Br.gewinnung schon auf 170 Millionen Quart, welche wohl als der Wahrheit am Nächsten kommend angenommen werden kann.

An geistigen Getränken aller Art, Arrack, Rum, Franzbranntwein, Liqueuren etc. betrug die Ein- und Ausfuhr:

| | Einfuhr. | Ausfuhr. | | Einfuhr. | Ausfuhr. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1825 .......... | 19295 C. | 45960 C. | 1829 .......... | 19349 C. | 45400 C. |
| 26 .......... | 16333 „ | 145131 „ | 30 .......... | 19303 „ | 66108 „ |
| 27 .......... | 18410 „ | 51078 „ | 31 .......... | 18654 „ | 99802 „ |
| 28 .......... | 18416 „ | 47885 „ | | | |

Im Jahr 1827 sind mindestens 1,142000 Qu. destillirter Br. im preufs. Staat dargestellt, und in Cöln allein mindestens 4 Millionen Flaschen *Eau de Cologne* von 44 Fabriken in den Handel gebracht worden.

Den vom Weing.apparat erhaltnen starken Weing. kann man nun zwar mit Wasser auf jede beliebige Stärke verdünnen, (zu diesem Endzweck sind von Mehrern Tabellen berechnet worden), allein als Schankbr. ziehen die Konsumenten denjenigen vor, welcher nach der alten Methode durch eine mehrmalige Destillation erhalten wurde, da derselbe das feinste Fuselöl innig mit Alkohol verbunden enthält. Seit Alters unterscheidet man in der Chemie, Pharmacie, im Handel Branntwein, rektificirten Weingeist, und höchst rektificirten Weing., erstern von 45 bis 55° *Tr.*, den zweiten zu 65 bis 70°, letztern zu 80 bis 86° *Tr.* Um noch stärkern Weing. zu bereiten, mufs man nochmals vorsichtig destilliren, allein höher als bis 92° *Tr.* bringt man denselben ohne entwässernde Hülfsmittel nicht.

Will man absoluten Alkohol, *Alcool absolu*, darstellen, so mufs man das chemisch gebundne Wasser durch hygroskopische Substanzen binden, als durch geglühtes kohlens. Kali, Chlorcalcium, gebrannten Kalk (gebr. Gyps, scharf getrocknetes Glaubersalz etc., geglühte Thonerde oder Thon). Am wohlfeilsten ist gebrannten Kalk anzuwenden; man bringt zu einem Weing. von 75 bis 80° die hinlängliche Menge K. in die Blase, wozu sich eine eiserne wegen des weniger leichten Durchbrennens eignet, 8 Pfd. auf 2 Quart Weing. von 78°, und giebt anfangs keine Wärme, indem der Alkohol vermöge der beim Löschen des K. durch das im Weing. enthaltne Wasser freiwerdenden Wärme von selbst überdestillirt. Allein der so gewonnene Alk. ist nicht ganz frei von K., und besitzt, wenn er nicht vorher vorzüglich durch Kohlen gereinigt war, einen eignen multrigen Geruch. Ebenso und fast noch kräftiger wirkt Aetzbaryt. Vom K. kann man den A. durch Behandeln mit einer kleinen Menge Weinsteinsäure befreien und dann rektifiziren. Wendet man Chlorcalcium an, so mufs es frisch ausgeglüht sein, und der stärkste Weing. darauf gegossen werden, so dafs es eben zerfliefst; man destillirt dann $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ langsam ab. Kohlens. Kali leistet weniger als Chlorcalcium. Kommt es nicht auf die vollkommenste Reinheit von allem W., aber auf die Reinheit von eingemengten Salzen an, so ist geglühter Thon empfehlenswerth. Nach *Meifsner* und *Hensmans* läfst sich nicht jeder

Weing., aus verschiednen Pflanzenstoffen gezogen, gleich gut und gleich stark concentriren, so dafs manchmal der eine nicht völlig sich entwässern läfst, während es mit dem andern gelingt. So brachte Letzter durch 8maliges Rektificiren den Getreide- und Kartoffelbr. bis auf $38\frac{3}{4}$° *B.* = 0,8293, während Cognac und Rum auf $39\frac{3}{4}$° *B.* = 0,8245 gebracht werden konnte. *Sömmering* wendete auch auf starken Weing. sein Concentrationsverfahren durch feuchte Rindsblasen an und fand, dafs derselbe dadurch bis zu 97 $\frac{0}{0}$ concentrirt werden konnte, und höchst unbedeutend A. durch die Poren der Blase entwich. Destillirt man Weing. von 97 $\frac{0}{0}$, so geht zuerst ein schwächerer, dann erst ein stärkerer Weing. über, der A. hält also, besonders in diesem Zustand der Verdünnung, das W. fest gebunden. *Yelin* und *Fuchs* fanden, dafs A. von 97 bis 98 $\frac{0}{0}$ bei einer wenig niedrigern Temperatur (0,14° R.) als absoluter A. siedet, also flüchtiger ist.

*Hensmans* über die geistigen Flüssigkeiten, übersetzt von *Brandes*, Lemgo 1826 S. 37. Im Auszug in D. p. J. Bd. 27. S. 154. — *Sömmering* in G. A. Bd. 61. S. 104. — *Sömmering* und *Yelin* in K. A. Bd. 2. S. 340. Bd. 3. S. 372. — *Pajot Descharmes* Concentration des A. durch salzs. Kalk ohne Feuer, D. p. J. Bd. 18. S. 265. Bd. 19. S. 506. — *Graham* Darstell. von absol. A., das. Bd. 30. S. 342. — Nach *Dubuc* soll der A. meist Spuren der zu seiner Darstellung angewendeten Stoffe enthalten. S. J. Bd. 19. S. 292.

Der absolute Alkohol, ($4\dot{C}H + 2\dot{H}$), ist farblos, sehr dünnflüssig, riecht und schmeckt durchdringend geistig, dabei brennend, scharf, welches letztere von der Eigenschaft herkommt Wasser anzuziehen, und es den organischen Gebilden zu entnehmen; die Wirkung auf den Thierkörper ist bekannt, kleine Thiere können dadurch getödtet werden; spezif. Gewicht 0,791 *Meifsner*, 0,792 *Richter* bei 20°. Er gefriert noch nicht bei — 56° (*Hutton* will ihn bei — 79° zum Krystallisiren gebracht haben?), kocht bei 78,41° bei einer mittlern Barometerhöhe von 28 Zoll, nach *Yelin* bei 76,075° bei 27 Z. Bar., der Dampf hat ein spez. Gewicht von 1,6018. Nach *Tralles* ist die Ausdehnung des absol. Alkohols zwischen — 26 und + 37° ziemlich gleichförmig, für jeden Grad 0,000846 des Volums.

*Gröning* hat auf die verschiedne Temperatur, bei welcher Weing. von verschiedner Stärke siedet, eine Methode zur Bestimmung des Alkoholgehalts des Destillats und Rückstands in der Blase gebaut. Er bestimmt nämlich mit einem Thermometer den A.gehalt, und hat zu dem Ende ersterm eine hierauf Bezug habende besondere Skala beigegeben.

| Temperatur d. Dampfs. *R.* | Proc. nach *Tr.* bei 12,5° *R.* | | Temperatur d. Dampfs. *R.* | Proc. nach *Tr.* bei 12,5° *R.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | d. Rückstands in d. Blase. | des Destillats. | | d. Rückstands in d. Blase. | des Destillats. |
| 61,75 | 92 | 93 | 70 | 20 | 71 |
| 62 | 90 | 92 | 71 | 18 | 68 |
| 62,25 | 85 | 91,50 | 72 | 15 | 66 |
| 62,50 | 80 | 90,50 | 73 | 12 | 61 |
| 63 | 75 | 90 | 74 | 10 | 55 |
| 63,50 | 70 | 89 | 75 | 7 | 50 |
| 64 | 65 | 87 | 76 | 5 | 42 |
| 65 | 50 | 85 | 77 | 3 | 36 |
| 66 | 40 | 82 | 78 | 2 | 28 |
| 67 | 35 | 80 | 79 | 1 | 13 |
| 68 | 30 | 78 | 80 | 0 | 0 |
| 69 | 25 | 76 | | | |

*Gröning* Vortheilhafte Anwendung des Thermom. zugleich als Alkoholomet. Copenhagen 1822. — Das neue Thermoalkoholom. nebst Barometer. Berlin 1827.

Nach Versuchen von *Yelin* und *Fuchs* siedet Alkohol bei 26 Zoll 7,9 Linien Barom. auf 0° reducirt bei folgenden Temperaturen nach *R.*

| Proc. *Tr.* | Temp. *R.* | Proc. *Tr.* | Temp. *R.* |
|---|---|---|---|
| 94 | bei 60,58 | 98 | bei 60,48 |
| 95 | „ 60,59 | 99 | „ 60,52 |
| 96 | „ 60,54 | 100 | „ 60,62 |
| 97 | „ 60,48 | | |

Der absolute A. besteht aus 52,659 Kohlenst., 12,896 Wasserst., 34,445 Sauerst., oder dem Volum nach aus gleichen Raumtheilen ölbildendem Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf auf einen Raumtheil kondensirt; man kann ihn auch als zweites Aetherinhydrat betrachten, ($4C\bar{H} + 2\dot{\bar{H}}$), während Aether das erste Hydrat repräsentirt; oder endlich als das Hydrat des Aethyloxyds ($\dot{E}\dot{\bar{H}}$, $E = C_4H_{10}$ oder Aethyl), während Schwefeläther Aethyloxyd ohne Wasser ist. Absoluter A. verdampft schnell an der Luft, entflammt sich in der Nähe eines brennenden Körpers leicht, der Dampf desselben läſst sich mit atmosphärischer Luft gemengt durch einen elektrischen Funken entzünden und detonirt, Produkte des Verbrennens sind kohlens. Gas und Wasserdampf. A. verbrennt mit einer wenig leuchtenden Flamme, die bei wasserhaltendem Weing. bläulich ist, setzt dabei nur schwach Rus ab, die Flamme des wäſsrigen Weing. nicht; A. unterhält das Glühen des spiralförmigen Platindrahts der aphlogistischen Lampe (vergl. Bd. I. 1. S. 91.), und erzeugt Kohlens., Essigs. und Ameisens. (sogenannte Lampens., vergl. S. 106.), giebt mit Sauerstoffgas angeblasen eine groſse Hitze, so daſs man in der Stichflamme Platin schmelzen kann. Befeuchtet man schwarzen Platinstaub, oder auch Pl.schwamm mit A., so oxydirt sich letzter, Essigs. und W. bil-

den sich unter Freiwerden von Wärme, durch welche das Pl.präparat ins Glühen kommt, *Döbereiner's* Essiglämpchen (siehe weiter unten bei der Essiggährung). Unterwirft man A.dämpfe einer Glühhitze, leitet man sie durch glühende Röhren, so scheidet sich in diesen ein wenig Kohle ab, ferner ein theils krystallisirtes, theils flüssiges flüchtiges Oel, von braungelber Farbe, benzoëartigem Geruch; an Gasen erzeugen sich Wasserstoffgas, gewöhnliches Kohlenwasserstoffgas, K.oxydgas, sehr wenig kohlens. Gas.

Sauerstoffgasgebläse, S. J. Bd. 10. S. 270. Bd. 11. S. 45. — *Hare's* Alkoholgebläse G. A. Bd. 75. S. 202. — *Döbereiner's* Essigerzeugung mittelst Plat.mohr, S. n. J. Bd. 1. S. 340. Bd. 3. S. 414. Bd. 17. S. 120.

A. zieht aus der Luft, je stärker er ist desto rascher und mehr, W. an und verdünnt sich, weshalb man denselben in fest verschlofsnen Gefäfsen aufbewahren mufs, auch verschluckt er atm. Luft, und soll 11 Raumprocente aufnehmen; er verschluckt mehr Sauerstoffgas als Stickstoffgas, indem die enthaltne und beim Sieden ausgetriebne Luft aus 1 Volum Sauerst. und nur 2 Vol. Stickst.gas besteht, *Döbereiner*. Mit Wasser läfst sich der A. in jedem Verhältnifs verdünnen, unter mehr oder minder bedeutender Raumesverminderung und Wärmefreiwerden. Nach *Rudberg* findet beim Vermischen von 53,939 Vol. absol. A. und 49,836 Vol. W., deren Vol. ohne Zusammenziehung = 103,775 sein sollte, die gröfste bei solchen Mischungen eintretende Kondensation statt, nämlich um 3,775, so dafs das Gemisch nach der Zusammenziehung = 100 Vol. ist, spezif. Gewicht 0,927 bei 15°. Obige Wassermasse enthält die dreifache Menge des Sauerstoffs, der im A. enthalten ist. Auch beim Zusammenmischen von Branntwein und W. findet eine Zusammenziehung statt, welche bei Br. von 0,954 in dem Verhältnifs von 4 W. : 1 Br. dem Raum nach am gröfsten ist, und 0,19 beträgt.

*Rudberg* in P. A. Bd 13. S. 496.

## Tabelle

über das spezifische Gewicht der Mischungen von Alkohol und Wasser nach dem Volum, von *Tralles*, bei 60° *F.* = 15,55° *C.* = 12,44° *R.*

| Proc. | Spez. Gew. | Proc. | Spez. Gew. | Proc. | Spez. Gew. | Proc. | Spez. Gew. | Proc. | Spez. Gew. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,9976 | 5 | 0,9919 | 9 | 0,9869 | 13 | 0,9823 | 17 | 0,9781 |
| 2 | 61 | 6 | 06 | 10 | 57 | 14 | 12 | 18 | 71 |
| 3 | 47 | 7 | 893 | 11 | 45 | 15 | 02 | 19 | 61 |
| 4 | 33 | 8 | 81 | 12 | 34 | 16 | 791 | 20 | 51 |

| Proc. | Spez. Gew. | Proc. | Spez. Gew. | Proc. | Spez. Gew. | Proc. | Spez. Gew. | Proc. | Spez. Gew. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 0,9741 | 37 | 0,9556 | 53 | 0,9275 | 69 | 0,8917 | 85 | 0,8488 |
| 22 | 31 | 38 | 41 | 54 | 54 | 70 | 892 | 86 | 58 |
| 23 | 20 | 39 | 26 | 55 | 34 | 71 | 67 | 87 | 28 |
| 24 | 10 | 40 | 10 | 56 | 13 | 72 | 42 | 88 | 397 |
| 25 | 00 | 41 | 494 | 57 | 192 | 73 | 17 | 89 | 65 |
| 26 | 689 | 42 | 78 | 58 | 70 | 74 | 791 | 90 | 32 |
| 27 | 79 | 43 | 61 | 59 | 48 | 75 | 65 | 91 | 299 |
| 28 | 68 | 44 | 44 | 60 | 26 | 76 | 39 | 92 | 65 |
| 29 | 57 | 45 | 27 | 61 | 04 | 77 | 12 | 93 | 30 |
| 30 | 46 | 46 | 09 | 62 | 082 | 78 | 685 | 94 | 194 |
| 31 | 34 | 47 | 391 | 63 | 59 | 79 | 58 | 95 | 57 |
| 32 | 22 | 48 | 73 | 64 | 36 | 80 | 31 | 96 | 18 |
| 33 | 09 | 49 | 54 | 65 | 13 | 81 | 03 | 97 | 077 |
| 34 | 596 | 50 | 35 | 66 | 8989 | 82 | 575 | 98 | 34 |
| 35 | 83 | 51 | 15 | 67 | 55 | 83 | 47 | 99 | 7988 |
| 36 | 70 | 52 | 295 | 68 | 41 | 84 | 18 | 100 | 39 |

Man giebt die Mischungsverhältnisse des A. und W. theils nach Raumesprocenten, theils nach Gewichtsprocenten an; eine Skale erster Art hat unter andern *Tralles* gegeben, welche im preufs. Staat gesetzlich ist, eine letzter Art *Richter*; *Meifsner* hat für beide Verhältnisse Skalen und Berechnungen geliefert. Vergleicht man beide Skalen mit einander, so ergiebt sich, dafs die Raumesskale stets mehr Procente zeigt, als die Gewichtsskale, und zwar ganz natürlich, weil 1 Pfund A. einen gröfsern Raum einnimmt, als 1 Pfd. W., und 1 Qu. A. weniger wiegt als 1 Qu. W. Folgende Tabelle giebt einen ungefähren Ueberblick der beiden Skalen nach *Richter* und *Tralles* von 5 zu 5 Procenten, bei 60° *F.* = 15,55° *C.* = 12,44° *R.*

| *Tr.* | *R.* | *Tr.* | *R.* | *R.* | *Tr.* | *R.* | *Tr.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 4,00 | 55 | 41,00 | 5 | 6,48 | 55 | 68,28 |
| 10 | 7,50 | 60 | 45,95 | 10 | 14,00 | 60 | 72,50 |
| 15 | 10,58 | 65 | 51,40 | 15 | 22,30 | 65 | 76,70 |
| 20 | 13,55 | 70 | 57,12 | 20 | 30,30 | 70 | 80,60 |
| 25 | 16,60 | 75 | 62,97 | 25 | 36,75 | 75 | 84,70 |
| 30 | 19,78 | 80 | 69,20 | 30 | 42,40 | 80 | 88,62 |
| 35 | 23,50 | 85 | 75,35 | 35 | 48,30 | 85 | 92,15 |
| 40 | 27,95 | 90 | 81,86 | 40 | 53,90 | 90 | 95,35 |
| 45 | 32,30 | 95 | 89,34 | 45 | 59,06 | 95 | 97,80 |
| 50 | 36,46 | 100 | 100,00 | 50 | 63,80 | 100 | 100,00 |

*Tralles* in G. A. Bd. 38. S. 386., 387. Hier findet sich überhaupt Alles, was zur Anfertigung und zum Gebrauch der Alkoholometer irgend erforderlich ist. — Eine vollständige Zusammenstellung nöthiger Tabellen findet man in den von mir zusammengestellten Tabellen zum Unterricht in der Physik. — *Gay-Lussac*'s Centesimal-Alkoholom., B. d. l. s. d'E. 1825. p. 10. — *Sömmering*'s Alkoholom., K. A. Bd. 2. S. 348. Bd. 3. S. 373. — *Körner* darüber Bd. 4. S. 251. — *Tabarié* desgl. B. d. sc. t. T. 18. p. 91. — *Strecker* desgl. E. J. Bd. 18. S. 172. — *Boué* desgl. D.

p. J. Bd. 53. S. 48. — *Schober* u. *Pecher* Alkoholprocententafel, das. Bd. 29. S. 456.

A. kann durch den Sauerstoff der Luft in Essigs. und W. umgebildet werden; hierauf beruht nicht blos die Erscheinung, die das Platinpräparat gewährt, (vergl. Seite 552.), sondern auch die E.erzeugung in den E.bildern (Schnellessigbereitung, siehe das 12te Kapitel), bei der langsamer fortschreitenden E.gährung das Sauerwerden junger Weine, des Ciders, Biers, der Bierwürze, Meths, der Branntweinmaische, der Milch. A. löst $\frac{1}{320}$ Phosphor bei 15°, siedend $\frac{1}{500}$ Schwefel auf, welcher beim Erkalten zum gröfsten Theil niederfällt, Schwefelkohlenstoff reichlich, wenig Selen, mehr Jod, letztere Auflösung wird bald verändert, indem sich Hydriods. bildet. A. verschluckt Chlorgas unter Wärme- und bei hellem Sonnenschein auch unter Lichtentwickelung, es entsteht sowohl Chloräther, als etwas Hydrochloräther, Salzs., Essigs.; bei länger fortgesetzter Einwirkung wird ein eignes Gebild erzeugt, von *Liebig* Chloral genannt.

Chloral, ($C_9Cl_{12}O_4$ *Liebig*, $C_4Cl_6H_2O_2$ *Dumas*), ist eine wasserhelle, sich fettig anfühlende Flüssigkeit von 1,502 spez. Gewicht, durchdringendem Geruch, reitzt die Augen zum Thränen, schmeckt schrumpfend, etwas fettig, löst sich leicht in W., bildet mit wenig W. ($\dot{H}$) ein krystallinisches Hydrat, welches sich langsam entmischt. Es besteht nach *Liebig* aus: 18,37 Kohlenst., 70,09 Chlor, 11,54 Sauerst., nach *Dumas* aus: 16,6 Kst., 71,9 Chl., 10,8 Sst., 0,7 Wst.; löst Schwefel, Selen, Jod, Brom, Phosphor auf, wird durchs Erhitzen mit wasserleeren Metalloxyden nicht zersetzt, wohl aber zersetzen letztere die Dämpfe des Chlorals, es bildet sich Kohlenoxydgas und Chlormetalle, wobei ein Erglühen stattfindet. Durch ätzende Alkalien erzeugt sich aus dem Chloral Ameisens., ($C_4H_2Cl_6O_2 + \dot{H} = C_2H_2O_3$ Ameisensäure und $C_2H_2Cl_6$, Chloroform).

A. verschluckt kohlens. Gas, vorzüglich reichlich schwefligs. und salzs. Gas unter Zunahme der Temperatur, es entsteht in letzterm Fall eine farblose, rauchende Flüssigkeit von 1,134, welche durch Destillation leichten Salzäther, oder Hydrochloräther liefert. Durch conc. Schwefels. wird der A. eigenthümlich entmischt, wodurch Schwefelweinsäure, und durch Destillation Schwefeläther, Weinöl sich bilden (siehe das folgende Kapitel vom Aether); ähnliche Wirkung üben Phosphor-, Arsenik-, Fluorbors. aus. Wird 1 Th. A. mit 4 Th. conc. Schwefels. gemischt und erhitzt, so entwickelt sich ölbildendes Kohlenwasserstoffgas (vergl. Bd. I. 1. S. 124.). Salpeters. zersetzt den A. gleichfalls, unter andern Produkten erzeugen sich Salpeteräther, Aepfels., Essigs., selbst Sauerklees., kohlensaures und Stickstoffgas (das Nähere unter Salpeteräther). Salzs., Hydrobroms., Hydriods. erzeugen mit A. eigne Aetherarten, so auch Essigs., Sauerklee-, Weinsteins. etc., (wo-

von im folgenden Kapitel das Weitere). Aetzende fixe Alkalien lösen sich im A. reichlich auf und zersetzen denselben, es bildet sich kohlens., essigs. und nach *Connel* auch ameisens. Alkali, ein den A. braun färbendes Harz, der A. nimmt einen fremdartigen Geruch an; diese Entmischung erfolgt in der Siedhitze rascher, als bei der gewöhnlichen Temperatur. Aetzkalk und Baryt wirken ebenso, sie lösen sich sehr unbedeutend im A. auf, ebenso Magnesia, so dafs A. über dieser gekocht alkalisch reagirt. A. löst eine grofse Zahl von Salzen auf, meist nur solche, die sich in W. leicht, oder doch nicht sehr schwer auflösen; ferner Pflanzensäuren, Pflanzenbasen, ätherische und fette Oele, Fette, Wachs, Kampher, Harze, Aether, Zucker, Farb-, Gerbstoff, Gliadin etc.

Anwendung des Alkohols, Weing., Br. — Die leider immer mehr überhandnehmende Benutzung des Br. als berauschendes Getränk ist eine Hauptquelle des Absatzes, sei es in roher Form als Fuselbranntwein, sei es halb und ganz veredelt, als Gewürzbranntwein, Liqueur (berühmt sind die Danziger, Breslauer, Berliner Fabriken), Rossoli, Rum, Arrack, Franzbranntwein etc. A. wird ferner zu Parfüms benutzt, als zu *Eau de Cologne*, *Eau de Melisse*, und andern aromatischen Geistern, Essenzen, Tinkturen in Apotheken; zur Darstellung von absolut. A., Aetherarten, in der Chemie und Pharmacie in zahllosen Fällen; zum Auflösen von Harzen für Lackirer, Tischler. Man fertigt aus Br. Essig, und namentlich ist in neuester Zeit die Schnellessigbereitung im Grofsen eingeführt worden, wodurch eine ziemlich beträchtliche Menge Br. konsumirt wird. Endlich dient der Weing. auch als Brennmaterial zum Erhitzen von Kaffee- und Theemaschinen, von Zimmern durch sogenannte Schnellöfen, auch zum chemischen und pharmaceutischen Gebrauch, zum Sengen von Zitz und Mousselin, mit Terpenthinöl gemischt als Leuchtmaterial in Lampen und zu anderm Behuf mehr.

---

## Anhang.

### Von der Brodgährung und dem Brodbacken.

Man versteht unter **Brod**, *pain, bread*, ein Nahrungsmittel, welches aus Getreidemehl und Wasser, welche zu Teig zusammengeknetet werden, bereitet, mittelst eines zugesetzten Gährungsmittels, auch ohne dasselbe, in eine leichte G. versetzt, so wie diese eingetreten durch Hitze getrocknet, und oft auch äufserlich mehr oder weniger geröstet worden ist. Die Backwerke aus Mehl un-

terscheiden sich vom Brod dadurch, dafs sie theils ohne G. aus Mehl und W. bereitet werden, theils noch andere Zusätze in nicht unbeträchtlicher Menge enthalten, als Butter, (Fett), Milch, Zucker, süfse Früchte, Mandeln etc., theils durch Hitze nicht ausgetrocknet, sondern blos gekocht werden.

Die Bereitung des ungegohrnen B. ist sehr einfach, das M. wird mit W. zu einem Teig geknetet, dieser durch Hitze ausgetrocknet oder gebacken. Verstreicht zwischen Einkneten des T. und Backen einige Zeit, so erleidet derselbe an warmen Orten eine gelinde G., welche ihn, so wie das während des Backens sich verflüchtigende W., auftreibt, wodurch das B. Augen oder Löcher erhält, ungesäuertes Brod, *pain mollet, unleavened bread.* Läfst man den T., ehe man ihn bäckt, längere Zeit stehen, so bildet sich zuerst aus dem Stärkemehl durch Kleber und W. Zucker, dieser und der im Getreidemehl bereits vorhandne gehen in eine geistige G. über, es entwickelt sich kohlens. Gas, welches den T. aufgehen macht, d. h. in die Höhe treibt, es erzeugt sich Alkohol (vergleiche das Vorstehende Seite 532.). Bäckt man den T., wenn er sich durch diese erste G. gehoben hat, so giebt er, da er viele mit Luft erfüllte Räume enthält, die sich durch die Hitze beim Backen ausdehnt, ein mehr zertheiltes, lockeres, mit vielen Lufträumen durchzognes B., als das ohne alle G. bereitete. Setzt man, um die G. zu befördern, Sauerteig, *levain*, *leaven*, hinzu, d. h. T., der bereits in saurer G. sich befindet, so erfolgt die G. im T. schneller, aber es beginnt während der weinigen G. im B. auch in einem gewissen Grad eine saure; solches B. hat auch einen säuerlichen Geschmack, und wird deshalb gesäuertes Brod, *pain levé*, *loaf-bread*, *leavened bread*, genannt, im Gegensatz des ungesäuerten. Statt des Sauerteigs bedient man sich in vielen Fällen der Oberhefe, *levure*, *yeast,* welche beim Bierbrauen sich abscheidet; sie besitzt keine Säure, ertheilt daher auch dem T. keine solche. Mit Hefe bereiteter B.teig geht schneller auf, und liefert ein leicht verdauliches und wohlschmeckendes B., dieselbe wird daher auch überall, wo sie wohlfeil genug sich stellt, für die feinern B.arten in Anwendung gesetzt. Statt der Bierhefe gebraucht man auch die sogenannte künstliche Bärme, (vergleiche das Seite 520. Gesagte).

Das Mehl wird mit lauwarmen W. von 21 bis 37° und dem G.-mittel im Backtrog eingerührt, jedoch nicht alles M. auf einmal, sondern nur ein Theil desselben; der durch dieses Anrühren erhaltne T. ist dünn und wird im südlichen Deutschland Dampfel genannt. Roggenmehl verlangt wärmeres W. als Waizenmehl, letzteres würde sonst auch nicht ein schön weifses Br. liefern, und von minder angenehmen Geschmack sein; im Sommer wird das

W. kühler genommen als im Winter, ebenso bei feinem im Gegensatz von grobem M. Die Menge des W. richtet sich nach der Beschaffenheit des M. und der Gattung B., die man erhalten will; je älter, trockner das M., (besonders zeichnet sich in dieser Hinsicht das M. aus, welches auf nach englischer oder amerikanischer Weise eingerichteten Mühlen gemahlen worden, wo das Getreide vor dem Mahlen nicht genetzt zu werden braucht), je kleiner die B. werden sollen, desto mehr mufs W. zugesetzt werden. Im Winter kann mehr genommen werden, da der T. nicht so leicht fliefst, bei trockner Witterung mehr, als bei feuchter; grofse und dicke B. vertragen weniger W., weil die W.dämpfe beim Backen nicht gut entweichen können, weshalb die Rinde von der Krume abreifst. Je mehr W. angewendet wird, desto schwammiger, feuchter und weniger weifs ist das B., um so mehr verliert es beim Liegen durchs Eintrocknen an Gewicht; deshalb ist auch altbacknes (durch Liegen eingetrocknetes) weifser, als neubacknes. Je weniger W., desto schwerer ist der T. zu kneten, desto weniger geht er auf, desto nahrhafter und sättigender, aber auch schwerer zu verdauen ist das B. Im allgemeinen Durchschnitt rechnet man auf 100 Pfd. Mehl 50 bis 75 Pfd. Wasser.

Den dünnen, durchs Einrühren des M. mit Ferment und W. erhaltnen, T. läfst man mit M. bestreut und zugedeckt an einem mäfsig warmen Ort 4 bis 6 Stunden lang, auch noch länger, stehen; in Folge der Einwirkung des G.mittels auf das M. hebt sich derselbe, *setting the sponge.* Darauf knetet man denselben mit mehr M. zusammen, *pétrissage de pâte, kneating the dough*, weil er in diesem Zustand zu weich ist um gebacken werden zu können. Dieses Einkneten des M. geschieht theils nur einmal, theils, wie bei leichtem und feinem Weifsbrod, zweimal, indem man dazwischen den T. erst wieder aufgehen läfst. Das Kneten erfordert viel Körperkraft und Geschick, und hat einen entschiednen Einflufs auf die Güte des B., es mufs schnell geschehen; ein Hülfsmittel dabei ist Wärme, weshalb auch die Backstuben warm sein müssen. Ist der T. gehörig geknetet, so bestreut man ihn mit M., deckt ihn zu und läfst ihn an einem warmen Ort nochmals gähren, wozu kaum die Hälfte der Zeit, als das erstemal, erforderlich ist. Läfst man denselben zu lange gähren, so nimmt die Wärme ab, er fällt zusammen, säuert, zu geringe G. aber macht, dafs das B. nicht gehörig aufgeht, süfslich, und unter der Rinde hohl ist. Nunmehr wird der zum zweitenmal gegohrne T. ausgewirkt, d. h. in eine pafsliche Form gebracht und abgetheilt, auf einem Bret, Leinwand, oder in geflochtnen oder sonstigen Formen (Backschüsseln), die man mit M. oder Kleie bestreut, einer dritten G. überlassen, wobei derselbe um die Hälfte, bis zum Doppelten, an Um-

fang zunimmt; währenddem bestreicht man die Roggenbrode mit W., damit der T. keine Risse bekomme, welches kurz vor dem Einschiefsen in den Ofen wiederholt wird. Das W. erweicht die Rinde, löst etwas Gummi auf, welches nach dem Verdunsten des W. zurückbleibt, und der Brodrinde das glänzende Ansehen ertheilt. Heben sich die B., so entbinden sie auch Weing.dampf, es verbreitet sich ein geistiger Geruch, und nunmehr ist es Zeit, die G. dadurch zu unterbrechen, dafs man dieselben in den angeheitzten Ofen schiefst.

Der Backofen wird bei uns mit trocknem Kiehnholz angeheitzt, nachdem derselbe die nöthige Hitze erlangt hat, d. h. nachdem die Wände desselben die nöthige Wärmemenge aufgenommen, wird der Ofen von Kohlen und Asche gereinigt und die B. eingeschossen. Man bedient sich zum Anfeuern der Backöfen auch der Steinkohlen, wo dann die Konstruktion eine andere ist (vergl. die unten angegebne Literatur). Sind alle B. eingeschossen, so werden die Oeffnungen genau verschlossen. Die Zeit, welche erforderlich ist, um B. zu backen, richtet sich nach der Hitze und Konstruktion des Ofens, nach der Beschaffenheit des T., des dazu verwendeten M., nach der Gröfse und Gestalt der B.; Wasserbrod backt leichter als Milchbrod, B. von trocknem Teig schneller als von wäfsrigem, Waizenbrod daher schneller, als Roggenbrod. Ist für ein 12pfündiges B. ein Zeitraum von 3 Stunden zum Ausbacken nöthig, so sind nur 30 Minuten für ein B. von 1 Pfd. Gewicht erforderlich. Hierauf werden die B. aus dem Ofen genommen, und zwar zuerst diejenigen, die am stärksten ausgebacken; ein schnelles Erkalten der Br. ist nachtheilig, sie fallen zusammen und verlieren an Haltbarkeit. Die zum Backen nöthige Hitze des Ofens wird auf 160 bis 175° angegeben; die Ofenwände sind aber natürlich heifser, da sie der Wärmebehälter sind.

Erklärung der Erscheinungen beim Brodbacken. Wenn das M. mit warmen W. eingerührt, und dieser dünne T. der Wärme ausgesetzt wird, findet offenbar, wie beim Einteigen beim Maischprozefs, eine partielle Bildung von Zucker und Dextrin (Gummi) statt, (vergl. das beim Bierbrauen S. 494, 496, und beim Branntweinbrennen S. 515. Gesagte), während der im M. gebildet vorhandne Zucker bereits in angehende geistige G. übergeht, und durch die dabei entbundne Kohlensäure und Alkoholdampf aufgeht. T. welcher keinen Kleber enthält, geht nicht auf, weil die minder kohärente Masse sich nicht aufbläht, sondern das kohlens. Gas leicht entweichen läfst, ehe es zu einer Auftreibung kommt; dies ist mit Gebäck aus Stärkemehl, Zucker und Hefe der Fall, auch mit Kartoffel-, Mais- und Reismehl, aber in einem mindern Grad; setzt man eine bindende Substanz hinzu, wie Hausenblasenlösung,

Eiweifs, so hebt sich der T. ebenso wie von kleberhaltendem M. Wird der T. nicht bei Zeiten gebacken, dadurch der weiter fortschreitenden geistigen G., welche in die saure überzugehen strebt, ein Ziel gesetzt, so erfolgt Säuerung, d. h. der vorhandne Alkohol geht in Essigs. über; geschieht dies, so läfst die Entwickelung von kohlens. Gas nach, die Auflockerung des T. durch dieselbe findet nicht weiter statt. In der Regel läfst man die B.gährung nicht bis zu diesem Punkt kommen, ausgenommen bei gesäuertem, mit Sauerteig angemachtem B., wo letzter schon anfangs die saure G. einleitet. Aufser den beiden genannten G.produkten wird auch noch Wasserstoffgas entwickelt, wie *Pleischl* gefunden hat; ja aus gebacknem B. entwickelt sich dieses Gas neben kohlens. Gase. Beim plötzlichen Erhitzen des Brodteigs im Ofen wird die in dem T. enthaltne Luft beträchtlich ausgedehnt, das W. in Dampf verwandelt, wodurch das B. 25 bis 75$\frac{0}{0}$ am Umfang zunimmt, es entbindet sich Weing. und Essigs. in Dämpfen, ein Theil W. bleibt mit den einzelnen Bestandtheilen des B. in inniger chemischer Verbindung, und vermöge der Hitze wird ein Theil des in der Kruste enthaltnen Stärkemehls in St.gummi verwandelt.

*Vogel* hat über die chemische Veränderung in der Substanz des B. Untersuchungen angestellt; er fand in 100 Theilen Waizenbrod 53,5 Stärkemehl, 20,75 Kleber, welcher jedoch noch etwas von ersterm enthielt, 18,00 Gummi, 3,60 Zucker, Kohlens., Chlorcalcium, Chlormagnesium. (Man vergleiche hiemit die Bestandtheile des Waizenmehls Seite 145.) Hieraus geht hervor: dafs das B. ungefähr eben so viel Kleber enthält, als das M., aber weniger Stärkemehl, indem ein nicht unbeträchtlicher Theil desselben in Gummi (Dextrin) und Zucker umgewandelt worden; der Gehalt an Z. ist ziemlich gleich geblieben, obschon nur aus diesem Weing. und Kohlens. sich gebildet hat, ein Beweis, dafs Z.-bildung neben der Zersetzung des Z. stattgefunden hat. Das Gewicht hat durchs Backen bedeutend abgenommen, und zwar um so mehr, je weniger trocken das M. war, je mehr W. hinzugekommen, je weniger der T. geknetet, je kleiner die B., und je stärker dieselben ausgebacken worden.

*Vogel* in S. J. Bd. 19. S. 84.

Zu einem 1pfündigen Waizenbrod braucht man 1 Pfund 8 bis 10 Loth, zu einem 3pfündigen 3 Pfd. 18 Loth, zu einem 6pfündigen 7 Pfd., zu einem 12pfündigen 13½ Pfd., zu einem 1½pfündigen Roggenbrod 1 Pfd. 28 Loth Teig. Durchs Liegen verliert frisch gebacknes B. Wasser, dessen Menge natürlich sehr relativ ist. Nichts desto weniger findet bei dem Brodbacken eine beträchtliche Gewichtszunahme des M. statt, welche bei sehr trocknem M. wohl an 50$\frac{0}{0}$ beträgt, sonst nur 30 bis 40$\frac{0}{0}$; von gutem trocknen Waizen-

mehl

mehl geben 2 Pfd. 3 Pfd. B. Bei uns nimmt man im Durchschnitt auf 5 Pfd. Mehl 7 Pfd. B. an. Vom Roggenmehl geben 3 Pfd. Mehl 4 Pfd., manchmal fast $4\frac{1}{2}$ Pfd. B. Vergleicht man diese Gewichte mit dem Gewicht des Getreides, welches zu M. vermahlen worden, so ergiebt sich, dafs der Abgang, den das M. beim Mahlen an Kleie etc. erlitten hat, durch das Verbacken zu B. völlig wieder ausgeglichen, ja dafs das B. meist noch mehr wiegt, als das dazu verwendete Getreide.

Ueber den W.gehalt einiger B.sorten, D. p. J. Bd. 54. S. 79.

Mittel den T. ohne G. aufgehen zu machen. 1) Durch blofses W., insofern sich dieses im Backofen in Dampf verwandelt; bei dem gewöhnlichen schweren T. ist indessen dieses Mittel unzureichend, wohl aber bei dünnem T. 2) Durch kohlens. W., welches an einzelnen Orten zum T.bereiten angewendet wird, so zu Königslutter, Selz, Gonesse bei Paris, Saratoga in Nordamerika. *Vogel* und *Colquhoun* konnten jedoch dadurch kein beträchtliches Aufgehen bewirken. 3) Durch kohlens. Salze, als: kohlens. Natron, Kali, Magnesia, letztere wurde von *E. Davy* 1817 empfohlen. Enthält der T. bereits Säure, so entbindet diese aus jenen kohlens. Gas, welches den T. aufgehen macht, während die freie Säure gebunden wird. Bedient man sich der doppelt kohlens. Salze der Alkalien, so ist natürlich die Wirkung vergröfsert. Durch Pottasche wird auch das Aufgehen des Pfeffer- oder Lebkuchenteigs befördert. Kohlens. Ammoniak wird auch angewendet, es übt eine doppelte Wirkung aus, einmal wirkt es, wie die vorstehend genannten Salze, sodann wird es auch an sich durch die Hitze des Backofens verflüchtigt, doch bleibt leicht ein kleiner Rückstand, welcher allmälig verschwindet. Es wird dieses Salz mitunter in der Kuchenbäckerei angewendet. 5) Durch Weing., Rum, dessen Dämpfe den T. beim Backen auftreiben.

Man hat zum Behuf des B.backens vielfach mancherlei andere Salze angewendet, über deren Wirksamkeit hier noch folgendes angeführt werden soll. Sie haben den Zweck, dem T. zugesetzt das W. vom M. zu scheiden, ebenso wie das Kochsalz zum Scheiden der Seife angewendet wird (vergl. Seite 445.). Hierdurch wird es möglich, aus feuchtem M. ein trocknes, schön weifses, wohlschmeckendes B. zu backen, und mehr W. dazu zu verwenden. Das hinzugesetzte Salz behält W. in sich, macht dadurch das B. schwerer, und erlaubt daher einen reichlichern Zusatz von W. Man hat sich zu diesem Endzweck folgender Salze bedient: des Kochsalzes, Alauns, letzter wirkt, verglichen mit ersterm, weit kräftiger, viel mehr gährungswidrig. In London bedienen sich die Bäcker seit länger als einem Jahrh. dieses Mittels, dessen Auflösung *Liquor* genannt wird; sie setzen 1 bis $2\frac{1}{2}$ Tausend-

theil dem M. zu, meist in Verbindung mit Kochsalz, gleichfalls in Ungarn. Ferner ist auch Kupfervitriol in neuester Zeit zu gleichem Zweck angewendet worden. Nach *Kuhlmann* reicht $\frac{1}{70000}$ aus, um dem M. jene Eigenschaft zu ertheilen, um selbst aus feuchtem M., mit weniger Handarbeit, ein leichtes, gut aufgegangnes B. zu bereiten, und vom Pfd. Mehl 2 Loth B. mehr zu erhalten. $\frac{1}{4000}$ ist die gröfste Menge, welche dem B., ohne der Weifse zu schaden, zugesetzt werden kann, mehr als dieses macht das B. wäfsrig. Nur beim Waizenbrod äufsern sich die angeführten Wirkungen, Roggenbrod, welches schon an sich feucht ist, wird dadurch noch feuchter. Seit 1816 und 17, wo das M. schlecht war, ist im nördlichen Frankreich und in Belgien der Gebrauch des Kupfervitriols, zum Nachtheil der Gesundheit der Konsumenten, allgemein geworden. Die dortigen Bäcker gebrauchten dieses Mittel, um aus geringerm M. mit weniger Sauerteig mehr B., als gewöhnlich, und von schöner Beschaffenheit zu bereiten. Die hier erwähnten Salze schwächen die G., man setzt sie daher erst nach der ersten G. zu, und wendet auch wohl mehr Hefe an. Alle diese genannten Hülfsmittel, Alaun, Vitriol sind der Gesundheit nachtheilig.

*Accum on the art of making good and wholesame bread*, Lond. 1821. — *Edlin on the art of bread-making.* — *Leuchs* vollständige Brodbackkunde, Nürnberg 1832. Ein Auszug daraus in E. J. Bd. 14. S. 273. — *Colquhoun* über die Kunst des Brodb. in dem J. d. p. I. Bd. 12. S. 235., auch in D. p. J. Bd. 23. S. 314. — *Pleischl* über die Brodgährung etc. in E. J. Bd. 6. S. 415. — *Prechtl's* technolog. Encyklopädie Bd. 3. S. 126. — *Donovan on baking* in *Lardner's cabinet cyclopaedia, domestic economy*, pag. 342.

Ueber Brodteigknetmaschinen: *Lembert* B. K. u. Gbl. 1820. S. 551. Maschine in Lausanne, in D. p. J. Bd. 9. S. 494. — *Rothgeb's* Masch. B. K. u. Gbl. 1830. S. 281. Versuche mit derselben in Berlin und angebrachte Verbesserungen, *Frank* in den V. d. G. 1831. S. 182. — Mehrere Knetmasch. sind im B. d. sc. t. angegeben, T. 4. p. 319. T. 5. p. 365. T. 10. p. 245. T. 11. p. 243. T. 13. p. 61., 63., 337. T. 14. p. 162. T. 15. p. 361. T. 16. p. 170. — D. p. J. Bd. 36. S. 111. — *Cavallier's* M. Bd. 37. S 166. — *Gobbelschroy* Bd. 41. S. 155. — *Clayton's* M. das. S. 255. — *Gin* S. 185. — *Mechanic's Magazine* Vol. 4. p. 153. Vol. 13. p. 349. — *Selligue's* M. D. p. J. Bd. 45. S. 113. — *Poole* im *Lond. Journ. of arts* Vol. 9. p. 129. Desgl. Vol. 4. p. 219. — *Dubrunfaut* Bäckerei mit Maschinen, Ind. T. 7. p. 97. — *Grant* Schiffszwieback-Bäckerei mit M., D. p. J. Bd. 48. S. 420. — *Ferrand* das. Bd. 49. S. 371. — *Dumoustier*, B. K. u. Gbl. 1834. H. 2. S. 49. — Knetmaschinen eignen sich nicht wohl für den gewöhnlichen Betrieb städtischer Bäckereien, sondern für grofse Anstalten, für Militär, Gefangen- und Zuchthäuser etc.

Ueber Backöfen. *Story* tragbarer B.ofen, D. p. J. Bd. 8. S. 291. — *Albert's* desgl. das. Bd. 25. S. 372. Mit Steinkohlenfeuerung, Br. d'i.

T. 8. p. 126. T. 10. p. 290. T. 15. p. 233. T. 20. p. 281. — *Weber's* tragb. Ofen, B. K. u. Gbl. 1829. S. 645. 1833. S. 34. — *Payen* in D. p. J. Bd. 37. S. 129. — V. d. G. 1830. S. 225. — *Hick's* Ofen D. p. J. Bd. 40. S. 96. Bd. 41. S. 235. — D. p. J. Bd. 43. S. 281. Bd. 45. S. 113. Bd. 55. S. 320. — *Seidemann* im Magaz. d. Erfind. neue Folge Bd. 4. H. 6. S. 32. — *Sochet*, *Annal. marit.* 1834. T. 2. II. p. 38., 44.

Ueber Fermente für die Brodgährung D. p. J. Bd. 11. S. 381. — Debrecziner Sauerteig, das. Bd. 35. S. 66. Bd. 36. S. 114, 465. — *Chevallier* über d. Einflufs d. Reinheit d. M. aufs Brod, das. Bd. 45. S. 119. — Dextrin zum B.backen, das. Bd. 52. S. 62.

Ueber M.surrogate, *Kastner's* deutsch. Gewerbsfreund Bd. 4. S. 76., D. p. J. Bd. 42. S. 49. — Spezielles in *Accum's* Werk. — Ueber Kartoffelbrod siehe unter andern das D. t. Artikel „Pomme de terre," *Prechtl* a. a. O. S. 144. — Ueber Vermisch. d. Getreidemehls mit Kartoffelstärke, D. p. J. Bd. 31. S. 451. — *D'Arcet* Br. aus. K. gemischt mit Stickstoff enthaltend. Substanzen, R. i. T. 5. p. 69. — *Bouchardat* K.stärke zu B., das. T. 5. p. 3. — Man hat aus gar verschiednen Nahrungsmitteln, wie Aepfeln, Erdäpfeln, Hülsenfrüchten, Rüben, Eicheln, Beeren, gebacknen Fischen, selbst aus Flechten, Stroh und Baumsplint Brod gefertigt; letzterer ist besonders zur Zeit der B.theuerung und Hungersnoth oft angewendet worden. In der Kiefernrinde ist Gallertsäure, im Faserstoff der jungen Rinde Stärkemehl enthalten, weshalb dieselbe in den Nordländern Europens häufig statt Mehl in B. verwandelt wird. — *St. Colomb* u. *Henry* Br. aus Stroh, D. p. J. Bd. 42. S. 49. — *Lefevre* B. aus Erdäpfeln, das. Bd. 46. S. 231.

Ueber Brodverfälschung, *Kuhlmann* in E. J. Bd. 10. S. 511., D. p. J. Bd. 39. S. 439. — *Jaquemyns* Entdeckung des Kupfer- und Zinkvitriols im Brod, P. A. Bd. 18. S. 75. — Aufserdem noch E. J. Bd. 7. S. 424. — *Sarzeau* in D. p. J. Bd. 44. S. 301. — Ueber Brodverfälschung *Accum* in seinem *treatise on adulterations of food* etc. im Auszug in D. p. J. Bd. 4. S. 241.

---

# Elftes Kapitel.

## Von den Aetherarten.

Die Aether, *Ethers* (Naphthen, *Naphthes*), sind Flüssigkeiten aus Alkohol durch die Einwirkung von mancherlei Säuren und — elektr. säurebildenden Grundstoffen erzeugt, welche sich zum gröfsten Theil durch eine beträchtliche Flüchtigkeit (mit Ausnahme des Oxal-, Weinstein-, Citronen-, Benzoë-, Aepfeläthers), durchdringend starken, ätherischen Geruch auszeichnen, und Aetherin ($C_4H_8$) zum gemeinsamen Bestandtheil besitzen.

Der Name Naphtha soll andeuten, dafs die so benannten Stoffe dem persischen Steinöl, Naphtha, an Flüchtigkeit und sonstigen Eigenschaften nahe stehen; Aether ist ein nahe verwandter Begriff.

Man kann sämmtliche Aetherarten in 4 Klassen theilen, 1) eigentlichen Aether (Schwefeläther), erstes Aetherinhydrat; 2) Aether, bestehend aus Aetherin und den — elektr. Radikalen der Wasserstoff enthaltenden Säuren; 3) Aether aus Aetherin und Wasserstoffsäuren; 4) Aether aus Aetherin, sauerstoffhaltenden Säuren und Wasser gebildet.

1) Aether im engern Sinne, Schwefeläther, *Ether sulfurique*, *Sulphuric e.*, Vitriolnaphtha, ($C_4H_8 + \dot{H} = Ae\dot{H}$, Aetherinhydrat, oder $C_4H_{10}O = \dot{E}$, Aethyloxyd), wird also dargestellt. Ein Gemisch von 9 Theilen conc. Schwefels. und 5 Th. Alkohol von 0,835 wird in eine Glas- oder Bleiretorte gebracht; durch eine mit einem Pfropfen versehene Oeffnung in der Kugel der Retorte wird eine rechtwinklig gebogne Glasröhre mit dem senkrecht absteigenden Schenkel eingebracht, so dafs das untere etwas verengte Ende einen Zoll tief in die Flüssigkeit eintaucht; der horizontale längere Schenkel wird mit einem Hahnstück versehen, und in eine Flasche durch einen Kork eingesteckt. Durch diese Winkelröhre wird ein steter Zuflufs von Alkohol aus der Flasche zur siedenden Mischung in der Retorte, nach Mafsgabe der Stellung des Hahns, bedingt. Als Vorlage wird ein dem *Gedda*schen ähnlicher kupferner oder zinnerner Refrigerator angebracht, welcher sich in einem kleinen, mit W. gefüllten Kühlfafs befindet; derselbe besteht aus 2 Cylindern von 9 Zoll Höhe, der äufsere hat 13, der innere 9 Zoll Durchmesser, so dafs beide ringsum 2 Zoll von einander abstehen. Alles Uebrige am Kühlapparat ist gleich wie bei der Destillation von Branntwein. (Vergl. die Zeichnung auf Tafel XIX. Fig. 11.)

So wie das Gemisch in der Retorte, welche in einer Sandkapelle gelagert ist, ins Sieden kommt, (127 bis 130°), wird der Hahn am Zuleitungsrohr geöffnet und in einem dünnen Strahl so viel Alkohol hinzugelassen, als aus der Retorte Destillat übergeht, was genau gehalten werden mufs. Ist das fünffache Gewicht Alkohol gegen das der conc. Schwefels. verbraucht worden, so unterbricht man den Prozefs, denn mehr nachfliefsen zu lassen ist nicht rathsam, weil die Mischung sonst zu sehr verdünnt und wasserhaltend wird, als dafs sie mit Vortheil Ae. erzeugen könnte; zuletzt, um das Uebersteigen zu verhüten, läfst man etwas W. nachfliefsen. In 16 bis 20 Stunden können auf 25 Pfd. Säure 125 Pfd. Alk. verbraucht sein. Das Destillat besteht aus Ae., Alk., W., schwefliger S. und Weinöl, von letztern sind jedoch nur Spuren im Destillat enthalten. Der rohe Ae. wird nun mit einem

gleichen Volum W. und etwas Kalkmilch geschüttelt, wodurch die schweflige S. und ein Theil Alk. beseitigt werden, darauf, ohne denselben abzuscheiden, in kupfernen Blasen rektificirt. So lange hiebei Ae. von 0,720 bis 0,725 bei 17,5° übergeht, enthält derselbe kein Weinöl, (man gewinnt gewöhnlich nur $\frac{1}{3}$ Ae. von obiger Beschaffenheit), hierauf kommt mit Weinöl verunreinigter Weing., zuletzt W. gemengt mit Weinöl. Bei der Rektifikation gewinnt man meist 20 bis 25 $\frac{0}{0}$ Weing. zurück, der bei einer nächsten Ae.-bereitung wieder angewendet werden kann. Bei einem fabrikmäfsigen Betrieb der Ae.bildung erhält man über 60 $\frac{0}{0}$ Ae. aus dem Weing. von obigem spez. Gewicht. Da jedoch der so gewonnene Ae. nicht völlig von Alk. befreit ist, sondern noch etwa 10 $\frac{0}{0}$ Alk. enthält, so mufs derselbe, wenn eine möglichste Reinheit in dieser Hinsicht gefordert wird, mit 2 Theilen W. geschüttelt, dann über Chlorcalcium rektificirt werden.

*Wittstock* in P. A. Bd. 20. S. 461.

Ueber den Prozefs der Ae.bildung ist seit 45 Jahren viel geforscht und in der neuesten Zeit recht Wichtiges entdeckt worden. *Fourcroy* und *Vauquelin* lehrten, die conc. Schwefels. wirke auf den Weing. Wasser entziehend, d. h. sie entnehme nicht allein dem Weing. das ihm beigemischte W., sondern sie erzeuge selbst aus den Bestandtheilen des absoluten Alk. Wasser. Allerdings besteht der Ae. aus ölbildendem Kohlenwasserstoffgas und halb so viel Wasserdampf, als im absoluten Alk. enthalten, er ist das erste Hydrat des Aetherins, ($C_4H_8$), oder des säurefreien leichten Weinöls, welches von gleicher Mischung als das ölbild. Kohlenwasserstoffgas ist. — Mischt man absoluten Alk. und conc. Schwefels., so bildet sich aus der Hälfte der Säure im wasserleeren Zustand und absoluten Alk. eine eigenthümliche Verbindung, genannt Schwefelweinsäure (wovon sogleich mehr), während die andere Hälfte der Säure den Wassergehalt der erstern aufnimmt und zum zweiten Schwefelsäurehydrat ($\dddot{S}\dot{H}_2$) wird. Wendet man aber Weinalkoh. von 85 $\frac{0}{0}$ an (147 Th. conc. Säure und 110 Th. W.alkoh., etwa $2(C_4H_{12}O_2 + \dot{H})$ und $3\dddot{S}\dot{H}$), so bildet sich aus der Hälfte des Alk. und $\frac{2}{3}$ der Schwefels. Schwefelweins., und das übrige $\frac{1}{3}$ Schwefels. nimmt das Wasser von jenen $\frac{2}{3}$ Säure und von der Hälfte Weing. auf, während $\frac{1}{2}$ des Weing. unverändert bleibt, nur das Hydratwasser an die Schwefelweins. abgiebt. (Aus obigen entstehen also: $C_4H_{12}O_2 + 2\dddot{S} + \dot{H} =$ Schwefelweins., $\dddot{S}\dot{H}_4$ und $C_4H_{12}O_2$.) So wie das Gemisch bei 130° ins Sieden kommt, geht Aether über, aber kaum W., da der Siedepunkt der verd. Schwefels. bei 136 bis 141° liegt, bald steigt aber die Temperatur, nachdem Ae. übergegangen, und nun erst geht W. über. Durchs Erhitzen entmischt sich nämlich die Schwefelweins., Ae. entweicht

und die conc. Schwefels. aus ihr frei werdend erzeugt mit der übrigen Portion Alkoh. jene Säure, und so geht der Prozefs immer weiter fort; selbst durch 3 bis 4 Proportionale W. verd. Säure bildet mit Alk. bis zum Sieden erhitzt Schwefelweins., und kaum weniger, als conc. Säure. Das mit dem Ae. übergehende Weinöl ist eine Verbindung von wasserleerer Schwefels. mit Aetherin. Würde man die Destillation weiter fortsetzen, so würde noch mehr Weinöl übergehen, die Schwefels. immer mehr überhand nehmen, schwefligs., kohlens., Kohlenoxyd-Gas sich entwickeln und eine schaumige, zähe, kohlige Masse im Rückstand bleiben. — Man kann denselben Ae. auch durch Phosphors., Arseniks., Fluorborgas erhalten.

Der Schwefeläther ist eine farblose, durchsichtige, sehr dünne Flüssigkeit, spezif. Gewicht 0,7155 bei 20° *Gay-Lussac*, 0,716 *Saussure*, 0,713 *Dumas* und *Boullay*, riecht stark, angenehm, schmeckt kühlend, aromatisch süfslich, gefriert noch nicht bei —50°, der gewöhnliche, nicht völlig von Weing. befreite, setzt bei —31° glänzende Blättchen ab und erstarrt bei —44° gänzlich; er siedet bei 28 Zoll Barometerstand bei 35,66°, spezif. Gewicht des Dampfs 2,5809. Ae. verdampft bei jeder Temperatur der Luft schnell, selbst leicht bei 0°, bringt dadurch Kälte hervor, so dafs man damit unter der Glocke selbst Quecksilber der Luftpumpe zum Gefrieren bringen kann. Derselbe besteht aus 65,31 Kohlenst., 13,33 Wasserst., 21,36 Sauerst., oder aus 2 Volum ölbildendem Kohlenwasserstoffgas und 1 Vol. Wasserdampf auf 2 Raumtheile kondensirt, (oder aus Aetherin und Wasser, oder Aethyl und Sauerstoff, Aethyloxyd.) Ae. mit atmosphärischer Luft in Berührung wird allmälig sauer, indem sich Essigs. und W. bilden, ($C_4H_{10}O + 4O = (C_4H_6O_3 + \dot{H})$ = Essigsäure und $\dot{H}$); er entzündet sich schon in der Nähe eines brennenden Körpers, da seine Dämpfe sehr brennbar, er verbrennt mit einer hellleuchtenden weifsen Flamme, dem ölbild. Kohlenwasserst. analog. Mengt man Ae.dampf mit Sauerstoffgas, oder atmosph. Luft, und leitet einen elektr. Funken hindurch, so erfolgt, wie beim Knallgas, eine heftige Detonation. Durch unvollständiges Verbrennen desselben bei der Lampe ohne Flamme bildet sich sogenannte Lampens., d. i., ein Gemisch von Essig- und Ameisens., (vergl. Bd. I. 1. S. 91. und Bd. II. S. 106.).

Ae. löst sehr wenig Schwefel, Phosphor, $\frac{1}{37}$ auf, ebenso Jod, Brom, die Lösungen werden an der Luft sauer, und durch Zusatz von W. entmischt, es bilden sich Hydriod-, Hydrobroms. Ae.dampf mit Chlorgas gemengt wird durch dieses zersetzt, es scheidet sich Kohle ab, und nach einiger Zeit erfolgt eine Selbstentzündung; leitet man Chlorgas in erkälteten Ae., so bildet sich eine ölartig dicke Flüssigkeit von aromatischem Geruch, spezif. Ge-

wicht 1,611, welche bei 139° siedet. Ae. brennt im Chlorgas fort und setzt viel Rus ab. Schwefels. läfst sich mit Ae. verbinden, das Gemisch kocht bei 55°, enthält Weinöl, zersetzt sich in Essigs., Wasser, ölbildendes Kohlenwasserstoffgas, kohlens. Gas, Kohle; läfst man aber wasserfreie Schwefels. auf Ae. wirken, so erhält man eine ölartige, gelbe, saure Flüssigkeit, die sich mit Ae. mischen läfst, doch scheidet zugesetztes W. letztern ab, gleichzeitig Weinöl. Die so dargestellte Säure besteht aus Schwefels. und Aether, ($Ae\dot{H}$ oder $\dot{E} + 2\ddot{S}$), und wird Isäthionsäure genannt, sie ist von gleicher Zusammensetzung als die Aethionsäure, welche man auf eine gleiche Art mittelst absol. Alkohol erhält; letztere besitzt abweichende Eigenschaften. Salzs. löst Ae. auf, destillirt man das Gemisch, so erhält man Hydrochloräther; Salpeters. zersetzt den Ae. unter Bildung von Essigs., Sauerklees., Stickstoffoxyd, kohlens. Gas. Wasser löst $\frac{1}{10}$ Ae. auf, Ae. umgekehrt auch etwas W.; Alkohol löst Ae. in jedem Verhältnifs, hinzugesetztes W. scheidet aber den gröfsten Theil des Ae. wieder ab; eine solche Auflösung von 1 Ae. in 3 Weinalkohol ist der *Hoffmann*sche (schmerzstillende) Liquor. Ae. löst Kali auf, die Auflösung wird beim Erhitzen an der Luft in Essigs. umgeändert, und essigs. Kali gebildet; Ammoniak wird in reichlicher Menge verschluckt. Viele Salze, Chlormetalle sind im Ae. löslich, letztere werden durch die Einwirkung des Lichts leicht zersetzt, indem sich aus den höhern Chlorverbindungen niedere bilden, oder sich auch dieselben wohl gänzlich zersetzen, Chlor an den Ae. tritt, Chloräther bildend. Ae. löst viele organische Körper auf, als Fettsäuren, Essigs., äth. und fette Oele, Fette, Kampher, viele Harze, Balsame, mehrere Pflanzenbasen, Farbstoffe etc.

Anwendung des Ae. Man bedient sich desselben zu physikalischen Zwecken, um Kälte durch sein schnelles Verdunsten hervorzubringen, so bei Luftpumpenversuchen, um Wasser, (ja selbst Quecksilber) gefrieren zu machen, beim *Daniell*schen Hygrometer etc., bei chemischen Versuchen als Lösungsmittel, in der Medicin, zum Bereiten von Copallack etc., zu gewissen Sorten Gewürzbranntwein, zum Auflösen des Terpenthinöls mit Zusatz von Weing.

Literatur. *Saussure* in G. A. Bd. 29. S. 118. — *Gay-Lussac* in den A. d. ch. T. 2. p. 98., 130. T. 13. p. 62. — *Sertürner* in G. A. Bd. 60. S. 54. Bd. 64. S. 74. — *Vogel* das. Bd. 63. S. 81. — *Duflos* K. A. Bd. 12. S. 129. Bd. 14. S. 291. — *Mitscherlich* in P. A. Bd. 31. S. 273. — *Liebig* das. S. 321.

Schwefelweinsäure, *Acide sulfovineux*, *Sulphovinous acid*, Althionsäure, (saures schwefels. Aetherinhydrat), ($C_4H_{12}O_2 + 2\ddot{S}$, oder $\dot{E}\dot{H} + 2\ddot{S}$, oder $Ae + 2\ddot{S}\dot{H}$), von *Dabit* 1797 bemerkt, in neuester Zeit von einer Mehrzahl von Chemikern untersucht, bildet sich beim Zusam-

menmischen von starkem Alk. und conc. Schwefels.; wäfsrige S., die 3 bis 4mal mehr W. enthält, als die conc., bildet aus Alkohol nur in der Siedhitze diese Säure. Um die Schwefelweins. von der unverbunden gebliebnen Schwefels. zu scheiden, verdünnt man die saure Flüssigkeit mit W., setzt kohlens. Baryt hinzu, wodurch sich schwefels. und schwefelweins. Baryt bilden, letzteres Salz bleibt gelöst, während sich ersteres niederschlägt; die Flüssigkeit wird filtrirt, abgedampft, das krystallisirte Salz in destill. W. aufgelöst, durch Schwefels. zersetzt, die Flüssigkeit abfiltrirt, und unter der Glocke der Luftpumpe concentrirt.

Die Schwefelweinsäure ist eine farblose, ölartig dicke Flüssigkeit, spezif. Gewicht 1,319, wollte man sie stärker concentriren, so würde sie sich, ähnlich der Unterschwefels., entmischen; sie schmeckt sauer, verändert sich allmälig an der Luft, Schwefels. wird aus ihr entbunden. Beim Erhitzen zersetzt sie sich selbst im verdünnten Zustand, bräunt sich, wird selbst schwarz, es entweicht schwefligs. Gas, Weinöl bildet sich, und Schwefels. nebst einem kohligen Rückstand bleiben im Gefäfs; kocht man Schwefelweins. mit W., so entweicht Alk. und wäfsrige Schwefels. bleibt zurück. Sie besteht aus 63,311 wasserleerer Schwefels. und 36,689 absolut. Alk. (= 22,475 Aetherin und 14,214 Wasser). Die schwefelweinsauren Salze, *Sulfovinates*, schmecken süfs, lösen sich in W. und Alk. meist leicht auf, verbrennen mit Flamme, hinterlassen schwefels. Salze; kocht man sie mit W., so wird Alk. frei, destillirt man dieselben mit verdünnter Schwefels., so geht Alk. über. — Von der Aethions. und Isäthions. siehe das Vorstehende. — Nach einer neuern Analyse wäre die Schwefelweinsäure Aethionsäure.

Weinöl, *Huile de vin*, *Oil of wine*, (neutrales schwefels. Aetherinhydrat, $2\,Ae\dddot{S} + \dot{H}$?) wird schon beim Mischen von Alk. mit conc. Schwefels. zu einem geringen Antheil neben der Schwefelweins. gebildet, und geht daher mit in die schwefelweins. Salze ein, bildet sich aber in Menge bei der Aetherdestillation, vorzüglich gegen das Ende derselben; man reinigt das Weinöl von anhängender Säure durch W., und trocknet es dann unter der Glocke der Luftpumpe. Eine farblose, auch wohl blafsgrüne Flüssigkeit, von aromatisch durchdringendem Geruch, stechend, kühlendem, etwas bitterm Geschmack. spezif. Gewicht 1,133, besteht aus 54,885 wasserleerer Schwefels., 33,478 Aetherin, 11,637 Wasser, löst sich wenig in W., leichter in Weing. und Aeth., wird durch zugesetztes W. abgeschieden, verwandelt sich unter W. bei der gewöhnlichen Temperatur langsam, schneller beim Erwärmen, in Schwefelweins. und säurefreies Weinöl.

Das säurefreie Weinöl, Aetherin, ($C_4H_8$), erhält man durch Behandlung des erstern mit einer alkalischen Lauge; das Oel ist trüb, und setzt weifse Krystalle ab, worauf es klar wird. Es besitzt eine gelbliche Farbe, einen aromatischen Geruch, spezifisches Gewicht 0,921, kocht bei 280°, wird bei — 25° zähe wie Terpenthin, bei — 35° fest, leitet wasserfrei die Elektricität nicht, besteht, gleich dem ölbildenden Kohlenwasserstoff und Paraffin, aus 85,95 Kohlenst. und 14,05 Wasserst., löst sich leicht in Aether, minder leicht in Alk., nicht in W. auf. Die weifsen Krystalle sind geschmacklos, riechen erwärmt wie Weinöl, spez.

Gewicht 0,98, schmelzen bei 100°, kochen und verflüchtigen sich bei 260°, verhalten sich gegen die Auflösungsmittel wie das Oel, und haben auch gleiche chemische Zusammensetzung.

Ueber Schwefelweins. und Weinöl *Sertürner* in G. A. Bd. 60. S. 54. Bd. 64. S. 67. — *Vogel* das. Bd. 63. S. 81. — *Braconnot* das. S. 360. — *Gay-Lussac* das. Bd. 65. S. 252. — *Hennell* in P. A. Bd. 9. S. 12. Bd. 14. S. 273. — *Dumas* u. *Boullay* das. Bd. 12. S. 93. — *Sérullas* das. Bd. 14. S. 283. — *Liebig* das. Bd. 21. S. 40. — *Liebig* und *Wöhler* das. Bd. 22. S. 489. — *Magnus* das. Bd. 27. S. 367. — *Marchand* das. Bd. 32. S. 454.

Ueber Aether durch Phosphorsäure dargestellt: *Boullay* in G. A. Bd. 44. S. 270. — *Liebig* u. *Wöhler* in P. A. Bd. 24. S. 171. — *Pelouze* das. Bd. 27. S. 575. (Phosphorweinsäure).

## 2) Aether aus —elektr. Radikalen und Aetherin bestehend.

Chloräther, *Ether chlorique*, *Chloric ether*, schwerer Salzäther, *Eth. muriatique pésant*, *Muriatic e.*, (AeCl) 1774 von *Scheele* dargestellt, enthält nur halb so viel Chlor, als das Oel des ölbildenden Kohlenwasserstoffgases (vergl. Bd. I. 1. S. 203.). Man stellt ihn also dar: man destillirt Alkohol, Kochsalz, Braunstein und conc. Schwefels., scheidet den Ae. mittelst W. und rektificirt ihn über Magnesia oder Braunstein; bei letzterm Verfahren geht zuerst Essigäther, dann Chloräther, zuletzt Chlorkohlenstoff über. Läfst man Chlorgas auf Alk. einwirken, so bildet sich Chloräther, Salzs., Hydrochloräther, Essigäther; eben so bei der Einwirkung von Chlor auf Ae.

Eine farblose, ölartige Flüssigkeit, von durchdringendem Geruch, gewürzhaftem Geschmack, spezif. Gewicht 1,227 bei 18°, kocht bei 112°, verbrennt mit grüner Flamme unter Entbindung von salzs. Gas, besteht aus 55,45 Chlor und 44,55 Aetherin, wird durch conc. Schwefels., Salpeters. zerlegt, durch letztera wird Chlor entbunden, löst sich in Alk., Ae., auch allmälig in W. auf.

Es giebt noch einen dritten Chloräther, welcher viermal mehr Chlor als vorstehender enthält, ($AeCl_4$) und aus Alk. und einer Auflösung von chlorigs. Kalk durch Destillation gewonnen wird. Derselbe hat einen süfsen, erhitzenden Geschmack, ist schwerer als W., kocht bei 70°, ist an sich nicht brennbar, enthält 83,26 Chlor, und 16,74 Aetherin. Im Uebrigen verhält er sich dem vorigen sehr ähnlich. Diese Verbindung mag sich bilden, wenn man Branntwein oder Weing., um ihn zu entfuseln, mit Chlorkalk gemischt destillirt.

(Jodäther, Bromäther, Schwefelcyanäther).

## 3) Aether aus wasserstoffhaltenden Säuren und Aetherin bestehend.

Hydrochloräther, *Ether hydrochlorique*, *H. e.*, leichter Salzäther, *Eth. muriatique*, *M. e.*, Salznaphtha, (Ae + HCl), bereits seit dem 13ten Jahrh. dargestellt, kann nach verschiednen Methoden gewonnen werden. Man destillirt ein Gemisch von gleichen Raumtheilen absol. Alk. und conc. Salzs., und bedient sich eines *Woulf*schen Flaschenapparats, dessen 2 erste Flaschen mit W. gefüllt, die dritte leer; der Aether wird durch W. geschieden, über Magnesia rektificirt.

Eine farblose Flüssigkeit, von starkem, ätherischen, gewürzigen Geruch, süfslich aromatischem Geschmack, spezif. Gewicht 0,874 bei 5°, kocht bei 12°, gefriert nicht bei —29°, besteht aus 56,13 Salzs. und 43,87 Aetherin, verbrennt mit grüner Flamme unter Freiwerden von salzs. Gas; heifse Schwefels. scheidet Salzs. ab, erzeugt Ae. (Schwefeläther), Salpeters., erzeugt Chlorgas und Salpeteräther; ätzende Alkalien längere Zeit mit dem Salzäther in Digestion entziehen ihm die Säure, W. löst $\frac{1}{50}$ auf, Weing. und Ae. in jedem Verhältnifs.

Aehnlich verhält sich der Hydriodäther, *Ether hydriodique*, *H. e.*, $(\mathrm{Ae} + \mathrm{HI})$ aus Alk., Jod und Phosphor durch Destill. dargestellt, spezif. Gewicht 1,92 bei 22,3°; er verbreitet auf glühenden Kohlen purpurrothe Dämpfe, färbt sich bald durch freiwerdendes Jod roth. — Hydrobromäther, spezif. Gewicht 1,4, brennt mit grüner Flamme ohne Rus.

4) Aether aus Mineral- oder Pflanzensäuren und Aetherinhydrat (= Aether) gebildet.

Salpeteräther, *Ether nitrique*, *Nitric e.*, Salpeternaphtha, $(\mathrm{Ae}\dot{\mathrm{H}}\ddot{\mathrm{N}} = \dot{\mathrm{E}}\ddot{\mathrm{N}}$, oder $C_4H_{10}O + \ddot{\mathrm{N}})$, wird auf verschiedne Weise gewonnen. Entweder destillirt man ein Gemisch von Alk. und Salpeters., oder von Alk. Salpeter und Schwefels., oder noch anders. Hiebei erzeugt sich eine Mehrzahl von Produkten, als Stickstoffoxydgas (Oxydulgas), kohlens. Gas, Wasser, Essigs., Pseudo-Aepfels., endlich auch Oxals., welche letztere im Rückstand bleiben, während die Essigs. etwas Essigäther neben dem Salpeteräther bildet. Der Ae. wird durch schwache Lauge geschieden und rektificirt.

Eine (blafsgelbe) farblose Flüssigkeit, von starkem, angenehmen Geruch, (entfernt dem Geruch der Borsdorfer Aepfel ähnlich), süfslich, angenehmen Geschmack, spezif. Gewicht 0,886 bei 4°, kocht bei 21°, verdampft kräftig, besteht aus: 50,47 Aether und 49,53 salpetriger Säure; er wird sowohl an der Luft, als auch ohne Zutritt der atmosph. Luft bald sauer, besonders mit W. in Berührung, auch mit Weing. verdünnt, es wird salpetrige Säure frei, welche in Salpeters. übergeht, und einen Theil des Ae. in Pseudo-Aepfels. verwandelt. Unterwirft man denselben einer Rektifikation ohne Magnesia, so wird er auch sauer. Er verbrennt mit heller weifser Flamme, löst sich in 48 Theilen W., in Alk. und Ae. in allen Verhältnissen auf.

Essigäther, *Ether acétique*, *Acetic e.*, Essignaphtha, $(\mathrm{Ae} + \bar{\mathrm{A}}\dot{\mathrm{H}}$, oder $\dot{\mathrm{E}}\bar{\mathrm{A}} = C_4H_{10}O + \bar{\mathrm{A}})$ von *Lauragais* 1759 entdeckt, kann auf verschiedne Weise gewonnen werden. Mischt man conc. Essigs. mit absol. Alk. und destillirt, so erhält man nur Spuren, cohobirt man aber mehrmals, so wird die Menge des Ae. im Destillat vermehrt. Mischt man Weinalk., essigs. Natron oder essigs. Bleioxyd, conc. Schwefels. und destillirt, so gewinnt man eine weit beträchtlichere Menge E.äther, namentlich wenn die Menge der Schwefels. etwas gröfser, als zur Bildung von neutralem schwefels. Natron oder Bleioxyd erforderlich ist, (20 Theile essigs.

Bleioxyd, 10 Th. Alk. und $11\frac{1}{2}$ Th. conc. Schwefels. *Liebig* giebt an 16 wasserleeren Bleizucker, 5 conc. Schwefels., $4\frac{1}{2}$ absol. Alk.). Das Destillat wird mit Kalilauge geschüttelt, um anhängende Säure und Alk. vom Ae. zu scheiden, der letztere über Magnesia und Kohlenpulver rektificirt. Man gewinnt endlich auch E.äther, wenn man Broms. auf absolut. Alk. einwirken läfst, wenn man Oel des ölbildenden Gases und W. dem Sonnenlicht aussetzt, wobei auch Salzs. erzeugt wird.

$2\,AcCl_2$ und $4\dot{H}$ geben: $Ac + C_4H_6O_3$ und $4\,HCl$.

Essigäther ist eine farblose, sehr angenehm riechende und lieblich ätherisch schmeckende Flüssigkeit, spezif. Gewicht 0,866 bei 7°, kocht bei 74° und besteht aus 57,88 wasserfreier Essigs. und 42,12 Aether, (oder aus 68,00 conc. wasserhaltender Essigs. und 32,00 Aetherin), verbrennt mit gelblicher Flamme, entwickelt E.-säuredämpfe. Behandelt man den E.äther mit Schwefels. in der Wärme, so wird Essigs. frei und Schwefeläther gebildet, mit Aetzkalilauge entsteht langsam essigs. Kali und Alk., indem der Ae. W. aufgenommen; durch längeres Aufbewahren wird er nicht sauer. Er löst sich in 8 Theilen W., in Alk. und Ae. in jedem Verhältnifs. Man gebraucht ihn theils als Medikament, theils zu Räucheressenzen und andern Parfüms.

Brenzlicher Essiggeist, *Esprit pyro-acétique*, *Pyro-acetic spirit*, Mesit, ($2Ae + \bar{A}\dot{H}$ oder $C_{14}H_{24}O_4$), wird in gröfserer oder geringerer Menge bei jeder trocknen Destill. essigs. Salze neben der sich entwickelnden Essigs. erzeugt. Destillirt man essigs. Blei-, Kupferoxyd, und rektificirt die zweite Hälfte des Destillats mehrmals mit W., bis die rückständige Flüssigkeit nicht mehr brenzlich riecht, und das Destillat nicht mehr sauer reagirt, so ist der Essigg. bis auf einen Gehalt an W. rein; man rektificirt ihn dann noch über Chlorcalcium. Nach *Reichenbach* kann der Mesit auch aus Ther, besonders Buchenther, erhalten werden.

Eine farblose, durchdringend aromatisch riechende, brennend, nachher kühlend schmeckende Flüssigkeit, spezif. Gewicht 0,7921 bei 18°, kocht bei 55,6°, gefriert noch nicht bei — 15°, und besteht aus 51,512 wasserhaltender conc. Essigs. und 48,488 Aetherin (doppelt so viel als im Essigäther), verbrennt mit stark leuchtender, nicht rusender Flamme, entzündet sich leicht, absorbirt viel salzs. Gas, Chlorgas, wobei sich Salzs. bildet, löst sich in W., Alk., Ae., wird durch conc. Schwefels. nicht in Ae. verwandelt, durch Salpeters. in Sauerklees. — *Liebig* in P. A. Bd. 24. S. 285. — *Reichenbach* in S. J. d. Ch. Bd. 9. S. 175.

Acetal (*Döbereiner*'s Sauerstoffäther, erstes Aetherinoxydhydrat, Aethyloxyd + Essigs., $\dot{E}_3\bar{A} = 3C_4H_{10}O + \bar{A}$; oder $\dot{A}e_2\dot{H}$; oder $3Ae\dot{H} + \bar{A}$), wird erhalten, wenn man Weing. von 70 $\frac{0}{0}$ in dem *Döbereiner*schen Essigbildungsapparat (siehe bei dem Essig weiter unten) mit Luft in Berührung der Einwirkung des Platinmohrs aussetzt, bis derselbe anfängt

auf Kreide zu reagiren; man schüttelt ihn dann mit kohlens. Natron, rektificirt und behandelt das Destillat mit Chlorcalcium, worauf sich das Acetal abscheidet.

Eine farblose, dünne Flüssigkeit, riecht und schmeckt fast wie Salpeterätherweingeist, spezif. Gewicht 0,823 bei 20°, siedet bei 95°, löst sich zu $\frac{1}{6}$ dem Raum nach in W., in Weing. in jedem Verhältnifs, die wäfsrige Auflösung reagirt nach einiger Zeit sauer, wird vom Sauerstoff der Luft unter dem Einflufs von Platinmohr in Essigs. oxydirt; verbrennt mit weifser Flamme, wird durch Aetzkali, conc. Schwefels. in ein gelbes Harz verwandelt, welches sich in Ae. und Alk., nicht in Kali löst. Er besteht nach *Liebig* aus 59,775 Kohlenst., 11,435 Wasserst., 28,790 Sauerst., oder aus wasserleerer Essigs. + Aether, (Aetherinhydrat); nach einer andern Betrachtungsweise ist es erstes Aetherinoxydhydrat. — *Liebig* in P. A. Bd. 24. S. 245. Bd. 27. S. 605. — *Döbereiner* das. S. 603.

**Brenzlicher Holzessiggeist**, *Esprit pyroxylique, P. spirit*, (zweites Aethyloxyd, $C_4H_{10}O_2 = \dot{E}$), wird bei der trocknen Destill. des Holzes gleichzeitig mit dem Holzessig gewonnen; man rektificirt diesen, wobei der Holzessigg. zuerst übergeht, und reinigt ihn durch eine Destill. mit Kohle und kohlens. Kali über Chlorcalcium. Eine farblose Flüssigkeit, von einem stechenden Geruch, schmeckt stark, etwas brennend, spezif. Gewicht 0,804 bei 18°, kocht bei 60°, besteht aus 53,82 Kohlenst., 10,98 Wasserst., 35,20 Sauerst., läfst sich leicht entzünden, verbrennt mit blauer Flamme, löst sich in W. schwierig, leicht in Alk. und Ae. auf. — *Liebig* in P. A. Bd. 27. S. 61.

(**Ameisenäther**, *Ether formique, F. e.*, ($Ae + \bar{F}\dot{H}$ oder $\dot{E}\bar{F} = C_4H_{10}O + \bar{F}$), von angenehmen Persikogeruch, schmeckt ebenso und nach Ameisen, spezif. Gewicht 0,9157 bei 18°, kocht bei 56°).

**Oxaläther**, *Ether oxalique, O. e.*, ($Ae + \bar{O}\dot{H} = \dot{E}\bar{O} = C_4H_{10}O + \ddot{C}$), wird durch Destill. eines Gemisches von Sauerklees., absol. Alk. und conc. Schwefels. gewonnen, allein nicht als Destillat, sondern im Rückstand in der Retorte. Dieser wird mit W. verdünnt, der Ae. mit schwacher Kalilauge gereinigt. Eine farblose, ölartige Flüssigkeit, von aromatischem, etwas knoblauchartigem Geruch, spezif. Gewicht 1,093 bei 7,5°, kocht bei 184°, besteht aus 50,83 Aether und 49,17 wasserleerer Sauerklees., löst sich sehr wenig in W., in Alk. in jedem Verhältnifs; digerirt man ihn mit W., Alkalien, so verliert er die Säure, und hinterläfst Alk.; Ammoniak bildet mit Oxaläther Oxamid.

**Benzoëäther**, *Ether benzoique, B. e.*, Benzoyläther, ($Ae + \bar{B}\dot{H} = \dot{E}\bar{B} = C_4H_{10}O + C_{14}H_{10}O_3$), erhält man theils durch eine Destill. von Benzoës., Weinalk., conc. Salzs. und Cohobation, worauf aus dem Rückstand, wie vorstehend, der Ae. geschieden wird, theils durch Vereinigung von Chlorbenzoyl mit Alk. (vergl. vorn Seite 454.). Farblos, dickflüssig, von schwachem Geruch, stechendem Geschmack, spezif. Gewicht 1,054 bei 10,5°, kocht bei 209°, besteht aus 75,37 wasserleerer Benzoës. und 24,63 Aether, löst sich in heifsem W. wenig, in kaltem nicht, leicht in Weing. auf, verhält sich gegen Alkali wie der vorstehende.

Citronenäther, Aepfeläther, Weinsteinäther werden auf eine analoge Weise dargestellt, und verhalten sich ähnlich den beiden vorstehenden.

---

## Zwölftes Kapitel.

### Von der sauren Gährung, der Darstellung des Essigs.

Saure Gährung, Essiggährung, *fermentation acide, acetous f.*, nennt man diejenige G., durch welche Weing. mit Hülfe des Sauerstoffs der Luft in Essigs. und Wasser umgewandelt wird; jedoch hat man auch beobachtet, dafs z. B. Gummi, ohne vorher beträchtlich in die geistige G. überzugehen, sogleich Essig bildet. Man wendet zur Essigerzeugung sowohl Branntwein, als auch Flüssigkeiten an, welche Weing. in Folge vorangegangener geistiger G. enthalten, als Wein, gegohrne Malzwürze (Bier), Meth, Obstwein etc.; man unterscheidet daher Weinessig, Branntweinessig, Malzessig (Bieressig), Honigessig, Cider- oder Fruchtessig, Molkenessig etc.

Der Prozefs der sauren G. erfordert einen freien Zutritt der atmosphär. Luft zu der gährungsfähigen Alk. enthaltenden Flüssigkeit, denn nur durch den Sauerstoff der L. wird die Säuerung bedingt, Essigs. und W. gebildet, wie längst anerkannt, und durch die Versuche neuerer Zeit von *E. Davy*, namentlich von *Döbereiner* vollkommen erwiesen ist. Deshalb müssen auch die Fässer, in denen E. erzeugt werden soll, nie voll gefüllt werden, damit eine gehörige Menge L. in denselben Platz finden könne, ja man bohrt noch Löcher seitwärts ein, damit ein Durchströmen der L. möglich werde. Hierauf beruht der Nutzen der E.bilder, Gradirfässer, bei der Schnellessigfabrikation, denn erstlich wird durch die eingelegten Buchenspähne und dergleichen der gährungsfähige Weing. in feine Tropfen, in eine grofse Fläche ausgebreitet, wodurch eine bedeutende Oberfläche der oxydirenden Wirkung der L. dargeboten wird, und zweitens entsteht in Folge der durch die G. entwickelten Wärme im Fafs und der unten angebrachten L.löcher ein L.zug, kalte L. tritt unten ein, und entweicht oben, nachdem sie die mit Weing. benetzten Spähne berührt und erstern oxydirt hat. Absoluter und wenig verdünnter Alk. geht mit atmosph. L. in Berührung nicht in saure G. über, ebenso wird ein geistreicher starker Wein nicht sauer, wohl aber ein schwacher, wenig Weing. enthaltender, desgl. verdünnter Branntwein; zu dem Ende wird der Br. vorher verdünnt, ehe er in die G.fässer oder auf die E.bilder gegossen wird. Eine erhöhte Temperatur ist erforderlich, welche

gröfser sein mufs, als bei der Wein- und Biergährung, 30 bis 35°, bei den E.bildern steigt sie bis 40°.

*Anschel* will E.gährung leichter im luftverdünnten Raum haben eintreten sehen. G. A. Bd. 5. S. 362.

Bei der E.gewinnung aus Br. mittelst Platinstaub, oder in den E.bildern mittelst Buchenspähnen ist kein besonderes G.mittel nöthig, im letzten Fall, so wie auch bei der sauren G. des Weins, ist die bereits gebildete Essigs. gewissermafsen das Ferment, welches die saure G. der weingeistenthaltenden Flüssigkeit einleitet, wie denn überhaupt Pflanzensäuren G. einzuleiten vermögen. Man sieht dies recht augenscheinlich bei der Bierbrauerei, Br.brennerei, bei welchen erzeugte Essigs., welche sich in die Poren der Kühlschiffe, Maischtienen etc. eingezogen hat, wenn sie nicht auf das Sorgfältigste entfernt wird, ein Sauerwerden des Biers, der Maische unaufhaltsam bedingt (vergl. das Seite 505 und 522. Gesagte). Aus demselben Grund setzt man auch bei der Weinessigfabrikation nach älterer Weise Weinstein hinzu. Sind die Poren der Fafsdauben der E.fässer, Mutterfässer, der E.bilder mit E. durchdrungen, haben sich die Buchenspähne voll E. gesogen, so geht dann die saure G. stetig von statten, ohne dafs ein Ferment nöthig wäre. Aufser dem E. sind noch folgende G.mittel, oder E.muttern, angewendet worden: Sauerteig, Weinhefe, welcher reichlich Weinstein enthält, sauer gewordne Hefe, Roggenbrod, (Honig, Rosinenstiele, Weinreben, W.kämme, W.trester, unreife W.beeren, Johannisbeeren, Kirschen, andere saure Früchte); letztere wirken theils durch enthaltne Pflanzensäuren, theils durch die Geneigtheit rasch zu säuern. Junger W. ist daher ganz besonders geneigt zu säuern, da er nicht allein verdünnten W.geist, Pflanzens., sondern auch noch einen Antheil Kleber und Zucker enthält; schlechter Wein kann selbst in verkorkten Flaschen säuern.

*Leuchs* über den Einflufs verschiedner Körper auf die E.gährung, in E. J. Bd. 4. S. 247.

Die Erscheinungen bei der langsam verlaufenden sauren G. sind im Allgemeinen denen bei der geistigen G. sehr analog. Die Flüssigkeit beginnt sich zu trüben, die Temperatur steigt, eine Bewegung in der Flüssigkeit wird bemerkt, ein zischendes Geräusch von den zerplatzenden Blasen des kohlens. Gases vernommen; auf der Oberfläche bildet sich eine kahmige Haut oder Decke, in der Flüssigkeit selbst eine fadenförmige, schleimige Materie, welche sich allmälig theils an den Wänden der Fässer absetzt, theils zu Boden sinkt, E.mutter. Man riecht einen sauren Geruch, der immer stärker wird, die Wärme nimmt allmälig ab, die Flüssigkeit wird nach und nach wieder klar. Die Entwickelung von kohlens. Gas ist Folge davon, dafs gährungsfähiger Zucker noch

vorhanden ist, der sich in Alk. und Kohlens. entmischt, woher es gekommen, dafs man früher die Entwickelung von Kohlens. als zur E.bildung nothwendig betrachtete. Seitdem aber erwiesen, dafs Br. ohne Entwickelung von kohlens. Gas, durch Platinmohr und durch Buchenspähne in den E.bildern, in E.säure verwandelt werden kann, ist es unzweifelhaft, dafs die Kohlens. sich nur in Folge einer gleichzeitig bestehenden geistigen G. entwickelt. Aus 580,626 Theilen absol. Alkohol und 400 Th. Sauerstoff müssen 755,666 Theile conc. Essigs. und 224,960 Wasser gebildet werden, oder aus 59,21 Alk. und 40,79 Sauerst.: 77,06 conc. Essigs. und 22,94 W. $(C_4H_{12}O_2 + 4\,O = (C_4H_6O_3 + \dot{H})$ und $2\,\dot{H})$. Praktisch erreicht man dieses Resultat nie, am wenigsten bei der ältern Methode der E.bildung, der langsamen G., weit näher kommt das Ergebnifs der Schnellessigfabrikation, wenn richtig verfahren wird.

Die Essigmutter ist eine gallertartige, schlüpfrige, aufgequollne Masse, im feuchten Zustand durchsichtig, schleimig, enthält viel E. eingesogen, der sich nur schwierig ausdrücken läfst; gut ausgewaschen ist sie geruch- und geschmacklos, trocknet zu einer gelblichen, durchsichtigen Haut ein, giebt bei trockner Destillation kein Ammoniak, und schwillt in W., besonders in E., fast zu ihrem vorigen Volum wieder auf. In conc. E. bildet sie sich nicht, sondern nur in dem gewöhnlichen E., sie ist gewissermafsen ein Produkt der Entmischung desselben, und je mehr sich E.mutter abscheidet, desto schwächer wird der E.; sie bildet sich vornämlich dann, wenn der E. mit der Luft in Berührung steht. Die E.mutter wird als ein sehr kräftiges Ferment für die saure G. betrachtet, allein diese Wirkung liegt nur in dem Gehalt an E., denn die wohl ausgewaschne E.mutter hat nicht die mindeste G. bedingende Wirkung.

D. p. J. Bd. 45. S. 433.

*a*) Essigbildung aus Wein.

Man fertigt Weinessig, *Vinaigre*, *Vinegar*, wie der Name sagt, aus Wein in allen W.ländern, besonders viel in Frankreich, für den nördlichen Theil des Landes in Orleans, dessen W.essigfabriken in einem besondern Ruf stehen. Man bedient sich dort Säurefässer von 230 Liter Inhalt (175 Quart, nahe 1 Oxhoft), welche in 3 Reihen über einander aufgestellt werden; sie haben im vordern Fafsboden am obern Theil 2 Löcher, ein weiteres zum Eintragen des W. und Entleeren des fertigen W.essigs, und ein kleineres, um Luft ins Fafs zu lassen. Man zieht einjährigen W. dem jungen vor, man hebt ihn zu diesem Behuf in Gebinden über einer Lage Buchenspähnen auf, an denen sich das W.lager absetzt. Wenn die Säurefässer, Mutterfässer, *mères de vinaigre*, *mothers of vinegar*, zum ersten Mal in Thätigkeit gesetzt werden sollen,

so füllt man sie zu $\frac{1}{3}$ mit siedendem guten W.essig und wartet 8 Tage, dann bringt man die erste Portion W. hinzu. Dies geschieht, um die Poren der Faſsdauben mit E. zu füllen, welcher später das Ferment, die Mutter, *mère, mother*, für den W. bilden soll. Man gieſst nun 10 Liter (etwa $8\frac{3}{4}$ Quart) W. ins Faſs, 8 Tage darauf eben so viel, und so noch eine 3te oder 4te gleiche Menge, stets in Zwischenräumen von 8 Tagen. Ist aller W. zugesetzt, so werden nach 8 Tagen 40 Liter (etwa 35 Quart) W.essig abgezapft, und in obigen Verhältnissen und Zeiten wieder neuer W. hinzugesetzt. Die Fässer müssen stets zu $\frac{1}{3}$ leer bleiben. Hieraus geht hervor, daſs ein solches Säurefaſs binnen einem Jahr nur die doppelte Menge E. erzeugt, als es Kapacität hat, d. h. 2 Oxhoft.

Um zu erfahren, ob die G. in gehöriger Thätigkeit, *travail*, oder bereits beendet, taucht man ein weiſses Stäbchen ein; zeigt dieses einen dicken, weiſsen Schaum, *fleur de vinaigre*, *flower of v.*, so ist die G. beendet, ist dieser aber grau, roth, so ist dieselbe nocht nicht vollendet. Im Sommer reicht die Temperatur der Atmosphäre hin, um die saure G. zu bedingen, im Winter heitzt man die Säurestuben auf 24°. Mit der Zeit lagert sich in den Fässern W.stein aus dem W. ab, so daſs sie nach mehrern Jahren davon entleert werden müssen. Ist der E. unklar, trüb, so gieſst man ihn in ein Faſs mit Buchenspähnen, und zapft ihn in Kurzem klar ab. Eine sanfte Bewegung fördert die saure G., giebt aber auch bei bereits gebildetem E. Gelegenheit zur Selbstentmischung, besonders wenn er E.mutter abgelagert hat, welche dadurch von Neuem mit dem E. gemengt wird.

In Holland, Frankreich, am Rhein, in England bedient man sich auch häufig eines andern Verfahrens, welches *Boerhaave*, in Leiden, vor länger als 100 Jahren beschrieben hat. Man nimmt zwei groſse Fässer, welche etwa 1 Fuſs über dem untern Boden einen eingelegten Lattenrost haben; man füllt den Zwischenraum zwischen Boden und Rost mit grünen Weidenzweigen und frisch abgeschnittnen W.ranken, über den Rost schüttet man W.kämme (*rapé*, *rape*) bis oben; darauf gieſst man W. ins erste Faſs, bis es voll ist, ins zweite nur zur Hälfte. Nach 24 Stunden wird zu bestimmten Tageszeiten von dem vollen Faſs so viel abgezapft und in das halb volle gegossen, bis dieses voll gefüllt wird, welches Verfahren nach derselben Zeit umgekehrt wiederholt wird, wodurch die mit W. benetzten Kämme der eindringenden Luft ausgesetzt werden. Gegen den zweiten, dritten Tag zeigt sich die G. in voller Thätigkeit, die Wärme nimmt in den Fässern zu, vorzüglich zeigt sich die G. in dem halb vollen Faſs, sehr wenig in dem gefüllten; meist ist binnen 14 Tagen die G. zu Ende. Ist die Wärme der Luft über 30°, so müssen die Fässer alle 12 Stunden

um-

umgestochen werden, weil sonst die G. zu heftig werden und zu viel sich verflüchtigen würde. Man hat deshalb auch das halb gefüllte Fafs mit einem Deckel bedeckt, wenn die G. heftig zu werden anfing. — Die W.trester und Kämme halten sich in Fässern, fest eingestampft und wohl verwahrt, mehrere Jahre lang vollkommen gut.

*b*) Fabrikation aus verdünntem Branntwein.

Die Umbildung des Br. in E. ist seit Jahrzehnten, ganz besonders in den letzten Jahren, ein Gegenstand vielseitiger Versuche gewesen, deren Resultat die sogenannte Schnellessigfabrikation, welche sich von dem frühern Verfahren dadurch vortheilhaft unterscheidet, dafs durch dieselbe in wenigen Stunden geliefert wird, wozu man nach dem frühern Betrieb mehrere Wochen Zeit nöthig hatte, dafs eine weit beträchtlichere Ausbeute und ein sehr reiner E. gewonnen werden. Man ahmte mit gutem Erfolg das französische Verfahren der W.essigbildung nach, man mischte 4 Raumtheile E. mit 1 Raumth. Weing. und 3 Rth. siedendem Wasser, füllte damit die Mutterfässer. Sobald sich an der untern Fläche des Schiefersteins, mit welchem man die Spundlöcher bedeckte, keine Wasserbläschen mehr zeigen, ist die saure G. beendet, man zapft die Hälfte ab, bringt wieder Weing. und kochendes W. hinzu, und fährt so fort. Natürlich werden die ersten Portionen, die man abzieht, nicht so reiner E. sein, als die später gewonnenen, wenn der Prozefs erst mehr im Gang ist. — Man wendete auch bereits vor 20 Jahren das *Boerhaave*sche Verfahren an, wodurch der so gewonnene Br.-essig einen angenehmen W.essiggeschmack erhält; bei 12stündigem Wechsel auf den Fässern, einer Temperatur von 22,5° in der Sauerstube, ist der E. in 6 bis 8 Tagen fertig, oft in noch kürzerer Zeit; zieht man aber nur alle 24 Stunden den Inhalt der Fässer um, so dauert es 2 bis 3 Wochen, ehe der E. vollkommen gebildet ist.

1823 kündigte *Schützenbach*, in Freiburg, ein Verfahren als Geheimnifs an, in 48 Stunden einen dem ächten W.essig gleichen sehr starken E. fabrikmäfsig zu erzeugen; im Grofsen angestellte Versuche bestätigten die Richtigkeit desver hiefsenen Erfolgs. Man hatte früher Buchenholzspähne in der E.brauerei angewendet, man versuchte sie daher auch, statt der W.trester bei dem *Boerhaave*schen Verfahren in Orleans, wiewohl auf eine etwas abweichende Art. *Kastner* bediente sich ihrer 1823, er schichtete mit Wasser, dann mit E. ausgekochte Spähne in hohe Fässer, liefs 22 bis 25° warmen verdünnten Branntwein durchtröpfeln, und gewann, bei beträchtlicher Zunahme der Temperatur, reinen E. Darauf beschäftigte sich in Berlin *Wagenmann* mit dem Gegenstand und richtete nach seinem Verfahren mehrere Anstalten ein. Ein ähnliches, aber

weit unvollkommneres Verfahren wendete *Ham* in England an, und erhielt 1825 ein Patent.

K. A. für Chemie Bd. 1. S. 285., E. J. Bd. 11. S. 122. — *Schützenbach* in D. p. J. Bd. 39. S. 317., E. J. Bd. 11. S. 125. — *Wagenmann* in P. A. Bd. 24. S. 594. — *Ham* in D. p. J. Bd. 19. S. 578.

Eine jede gegohrne, Weing. enthaltende, Flüssigkeit kann Behufs der E.erzeugung auf den Säurebildern, d. i. den Fässern, in welchen die schnelle E.bildung stattfindet, angewendet werden; am meisten wird Malzwein (gegohrne Würze von Gersten- und Waizenluftmalz) und Br. angewendet. Man zieht aus 80 Pfd. Gersten- und 40 Pfd. Waizenluftmalz 450 Quart Würze, welche auf $17\frac{1}{2}^0$ abgekühlt, mit hinlänglicher Bierhefe gestellt, in einem Bottich in G. gesetzt wird. Nach 2 bis 3 Tagen ist die G. vollendet, der Malzwein wird abgezapft und in fest verspundeten Fässern aufbewahrt.

Man stellt in einem Gährungslokal, welches durch einen Ofen zweckmäfsig erwärmt werden kann, die E.bilder, eichene Fässer $5\frac{1}{2}$ Fufs hoch, oben $3\frac{1}{2}$ unten 3 F. weit, auf hölzerne Gerüste, so dafs sie etwa 14 Zoll über der Sohle des Lokals gelagert sind. 15 Z. vom Boden der F. aufwärts befinden sich in der Peripherie eines horizontalen Kreises 8 runde Zuglöcher, von 1 Z. Durchmesser, in gleicher Entfernung von einander. 5 Z. vom obern Rand der eichenen F. ist im Innern ein Reif von Buchenholz eingelegt, welcher genau an die F.wände anschliefst. Auf demselben ruht ein Einlegeboden von Eichenholz, welcher von den F.wänden etwa $1\frac{1}{4}$ Z. absteht, welcher Zwischenraum mit Werg ausgestopft wird, damit die aufzugiefsende Flüssigkeit nicht durchdringe. In den Einlegeboden sind wenigstens 400 kleine Löcher gebohrt, von $1\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser, jedes $1\frac{1}{2}$ Z. vom andern; in einem jeden derselben ist ein Stück starker Bindfaden eingezogen, welcher das Loch nur lose ausfüllt. Die Bindfäden sind dazu bestimmt, die Flüssigkeit langsam durchfliefsen zu lassen. In dem Einlegeboden werden 4 gröfsere Löcher von $1\frac{1}{2}$ Z. im Durchmesser 18 Z. von einander gebohrt, und in jedes derselben ein gläsernes Rohr von 3 bis 4 Z. Länge luftdicht eingepafst, so dafs dieselben sowohl über als unter dem Einlegeboden hervorragen. Dieselben sind bestimmt, die durch die untern 8 Zuglöcher eingedrungne Luft ausströmen zu lassen, also einen ununterbrochnen L.strom durch das Innere des F. zu bedingen. Man bedeckt die E.bilder mit einem hölzernen Deckel, in dessen Mitte ein Loch für einen Trichter eingeschnitten ist, durch welchen die zu säuernde Flüssigkeit eingegossen wird.

Einen Z. vom untern F.boden entfernt wird ein Loch gebohrt,

und der eine Schenkel eines heberförmig gebognen Glasrohrs in demselben befestigt; dieses ist so gebogen, dafs die obere Biegung 1 Z. unter den 8 Luftlöchern sich befindet, damit die über dem Boden sich ansammelnde saure Flüssigkeit nicht durch dieselben ablaufe. Durch die Einrichtung dieses Abflufsrohrs wird bedingt, dafs nie die ganze Menge der angesammelten Flüssigkeit abfliefsen kann, sondern dafs eine etwa 12 Z. hohe Schicht derselben zurückbleiben mufs, während das Ueberschüssige in das untergelagerte F. abfliefst. Am obern Theil des Säurefasses unter dem Einlegeboden ist durch ein eingebohrtes Loch ein Thermometer eingesetzt, dessen Skala vom 20sten Grad nach *R.* aus dem F. hervorstehen mufs. Das ganze F. ist vom untern Boden bis etwa 1 Z. unter dem Einlegeboden mit Hobelspähnen von Buchenholz, oder Rosinenstielen, ausgelaugten Birkenreis angefüllt.

Eine Zeichnung siehe auf Tafel XX. Fig. 7.

Zum Füttern der E.bilder gebraucht man 3 verschiedne Gemenge, 1) aus 200 Quart Br. von 60° *Tr.* und 150 Qu. Malzwein; 2) aus 60 bis 70 Qu. des erstern Gemengs und 250 Qu. Flufswasser; 3) aus 20 Qu. des erstern Gemengs und 170 Qu. E. Sollen die E.bilder in Gang gesetzt werden, so wird die Flüssigkeit des dritten Gemengs aufgegossen, damit sich die Spähne mit E. sättigen, worauf der Ueberschufs langsam abfliefst; ist derselbe noch nicht hinlänglich sauer, so wird er von Neuem wieder aufgegossen, und dieses Verfahren so oft wiederholt, bis das Abfliefsende guter E. ist. Ist dies der Fall, so wird dann das von einem F. Abfliefsende nicht wieder auf dasselbe gegossen, sondern mit demselben ein zweites gefüttert, um durch die in diesem vorhandnen bereits gesättigten Spähne hindurchzusickern. Das von letzterm Ablaufende wird so lange auf dasselbe F. wieder aufgegeben, bis es ein völlig guter scharfer E. ist. Sind solcher Gestalt die E.bilder in gehörige Wirksamkeit gesetzt, so wird immer das von dem ersten ablaufende saure Fluidum auf einen zweiten gegeben, und das Produkt des zweiten entweder als E. verkauft, oder, wenn man sehr starken E. erzielen will, wozu die Menge des Weing. in dem Gemeng vermehrt wird, noch auf einen dritten E.bilder gefüllt.

Das Füttern der E.bilder, wenn sie einmal im Gang sind, geschieht mit dem Gemeng 2). Man verfährt nun also: man giefst das Produkt des ersten E.bilders stets auf einen zweiten, und zapft alle Stunden 10 Qu. von diesem ab, welche in der einen Stunde als fertiger E. aufgesammelt, in der folgenden auf das erste F. wieder aufgegeben werden, welcher Gestalt alle 24 Stunden, während Tag und Nacht, 120 Qu. fertiger E. erhalten werden. Die Temperatur

in der Säuerungsstube mufs ununterbrochen 16 bis 18° *R.* betragen, während die in den E.bildern einige 30° *R.* betragen wird, wenn sie in gehöriger Wirksamkeit sind. Mit 10 E.bildern, welche eine Person bedienen kann, ist es möglich in täglich 17 Arbeitsstunden 600 Qu., oder $3\frac{1}{3}$ Oxhoft, E. zu erzeugen. — Der dargestellte E. ist fast wasserhell und so sauer, dafs 2 Loth desselben 30 bis 36 Gran trocknes kohlens. Kali neutralisiren; wird aber stärkerer E. gewünscht, so setzt man dem Gemeng 2) mehr Weing. zu, z. B. statt 60 bis 70 Qu. 100 Quart; dann sind aber auch 3 E.bilder nöthig, und vom dritten erhält man einen E., dessen Säure 45 Gran kohlens. Kali neutralisirt. (Man kann auch E. von 50 bis 60 Gran Neutralisirung, aber auf 4 E.bildern, erzeugen, doch ist deren Führung schwierig und erfordert grofse Sorgfalt.)

In der Regel bedingt jedes Procent Alk. in der Mischung des Aufgusses im Gemeng die Erzeugung von so viel Essigs., als zur Neutralisation von 5 Gran kohlens. Kali erforderlich ist. Der Theorie nach müfsten 46 Pfd. absoluten Alk. so viel Essigs. liefern, als zur Neutralisation von 69 Pfd. kohlens. Kali erforderlich sind, es müfsten also 800 Quart Br. von 50% *Tr.*, welche 792 Pfd. absoluten Alk. enthalten, gehörig verdünnt 7622 Quart E. liefern, von welchem je 2 Loth 30 Gran kohlens. Kali neutralisiren. In der That gewinnt man aus den E.bildern 6666 Qu. zu 32 Gran Neutralisation, d. i. mehr denn 7100 Quart zu 30 Gran Neutralisation. Berücksichtigt man hiebei, dafs der E. nie ganz weingeistfrei sein darf, so reduzirt sich der Verlust auf ein Minimum, und die Bereitungsart des E. auf den E.bildern zeigt sich in ihrer ganzen Vollkommenheit. Man hat zwar öfters durch Anbringung von dichtverschlofsnen obern Deckeln und angesetzten Röhren, welche in ein F. leiten, die verflüchtigte Essigs. und den Alk. aufzufangen sich bemüht, allein dieselben sind von keinem wesentlichen Nutzen, und nur bei sehr ins Grofse getriebner Fabrikation möchten sie lohnend sein. *Wagenmann* überzeugte sich durch Versuche, dafs die so gewonnene kondensirte Flüssigkeit von sehr geringem Säuregehalt war und nur dann einen auffallenden Weing.gehalt zeigte, wenn die E.bilder zu viel Nahrung erhalten hatten.

Es ist einleuchtend, dafs ein so bereiteter E. einem destillirten gleich zu setzen ist, dafs er folglich nicht kahmig werden kann, und sich durch seine Reinheit empfiehlt. Will man ihn zum Küchengebrauch dem W.essig möglichst gleich machen, so setzt man auf jedes Oxhoft 1 Pfd. gereinigten W.stein und 2 Pfd. Zucker, soll er gelb erscheinen, etwas braun gebrannten Z. zu. — Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dafs man auch aus Honig, Stärkesyrup etc. mittelst der E.bilder gleich schönen E. erzeugen kann.

Beschreibung des in Berlin üblichen Verfahrens der Schnellessigfabrikation von *Hermbstädt* in E. J. Bd. 11. S. 250. — *Wagenmann* darüber in P. A. Bd. 24. S. 594. — *Zier* desgl. in E. J. Bd. 11. S. 101. — *Dingler* a. a. O. — *Aldefeld* in E. J. Bd. 13. S. 283., auch ausführlicher in seinem Schriftchen: „das Geheimnifs der Schnellessigfabrikation, Aachen 1832." — *Wagner* über Schnellessig, E. J. Bd. 12. S. 227.

Die E.bildung aus Alk. mittelst Platinmohr, schwarzen Pl.staub (vergl. Bd. I. 2. Seite 437.) ist durch *Döbereiner* in Deutschland zuerst gelehrt worden. Das dazu erforderliche Präparat stellt derselbe also dar: aus Chlorplatin und Schwefelammonium wird Schwefelplatin erzeugt, welches mittelst rauchender Salpeters. in schwefels. Pl.oxyd umgewandelt wird. Die braune Flüssigkeit wird so weit eingedampft, dafs sie beim Erkalten erstarrt, dann mit W. verdünnt, mit einem gleichen Volum Weing. von 60$^{0}_{0}$ vermischt, erwärmt, worauf sich der Pl.mohr als ein schwarzes Pulver abscheidet. Hat sich die Flüssigkeit abgeklärt, so wird der Bodensatz einigemal mit heifsem W. ausgewaschen und dann getrocknet.

Zur Darstellung der Essigs. im Kleinen bedient sich *Döbereiner* folgenden Apparats. Man stellt in einem schmalen, etwas tiefen Glasteller auf einem gläsernen Dreifufs ein Uhrglas und über diesem ein zweites auf, streut auf diese beiden Pl.mohr $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie hoch, giefst in die Glasschale 2 bis 3 Linien hoch verdünnten Weing., oder Br., stellt eine hohe Tubulatglocke über den Teller, den Hals nicht verstopft, sondern offen. Damit das Verdunsten des Weing. befördert werde, bringt man an der innern Seite des Glastellers Druckpapier an, und benetzt das Pl.präparat mit W. oder Essigs., damit es in der Alkoholdampf-Atmosphäre nicht in Erglühung komme. Man läfst den Apparat an einem hellen Ort stehen, bis der an dem Hals der Tubulatur anlangende Dampf nicht mehr nach Acetal (Sauerstoffäther) riecht, sondern stechend nach reiner E.säure, worauf der E. ausgegossen und durch Weing. ersetzt wird. Durch eine kräftige Oxydation des Alk., wobei das Pl.präparat glühend wird, kann nicht mit Vortheil E. gewonnen werden, weil der gröfste Theil des erstern verbrennen und sich in Kohlens. und W. umwandeln würde; man würde nur einen sehr kleinen Theil E.säure, verbunden mit einer eigenthümlichen, stechend riechenden Materie (Ameisens.) erhalten, welche letztere die E.säure unbrauchbar macht.

*Döbereiner* in G. A. Bd. 72. S. 193. Zur pneumatischen Chemie Bd. 3. S. 40, 46. Die neuesten Mittheilungen in S. J. d. Ch. Bd. 3. S. 363.

Das ältere Verfahren aus Br. Essig darzustellen ist folgendes: Man verfertigt sich erst eine brauchbare E.mutter, man vermengt 1 Pfd. gute Hefe mit 10 Pfd. Honig, 6 Pfd. Weinsteinpulver, 6 Quart besten E., $\frac{1}{2}$ Pfd. Kartoffelstärke, welche mit der Hälfte des

anzuwendenden E. zu Kleister gekocht worden, setzt das Gemeng einer mäfsigen Stubenwärme aus, worauf nach 3 bis 4 Tagen ein kräftiges Ferment sich gebildet hat. Soll nun die G. veranstaltet werden, so bringt man in einen Bottich 100 Quart Br., 7 bis 800 Qu. lauwarmes W., obige Menge E.mutter und 15 bis 20 Qu. guten E., rührt Alles wohl durcheinander und vertheilt das Ganze in kleinere Fässer von $\frac{1}{2}$ bis 1 Oxhoft, welche zu $\frac{3}{4}$ damit gefüllt werden; Temperatur der Säuerungsstube 22 bis 24°. Nach wenigen Tagen hebt die G. an, und nach 2 bis 3 Wochen ist sie vollendet; man zieht den E. mit einem Heber von der E.mutter ab, und fügt zu derselben eine neue Menge Br., W. und auf 100 Qu. Flüssigkeit 1 Pfd. Honig und $\frac{1}{2}$ Pfd. Weinstein. War der Br. nicht fuselfrei, so ist der Geschmack und Geruch nicht ganz rein sauer; es ist daher gut, den Br. vorher durch Digestion mit Kohlen zu entfuseln. Statt Br. benutzt man auch hie und da Lutter, nur besitzt ein aus diesem gefertigter E. einen unangenehmen Geruch und Geschmack, welcher vom Fuselöl herrührt.

*c*) Essigbereitung aus Fruchtsäften, Obstwein, Cider, Rosinen etc.

Man stellt erst Obstwein nach der bekannten Weise dar, indem man den Saft prefst, denselben in die Gährstube auf Fässer bringt und bei 20 bis 22° in G. setzt. Ist diese vollendet, so zieht man die geistige Flüssigkeit klar ab, und bringt sie theils sogleich auf die Sauerfässer, theils erst auf Lagerfässer, damit sich der Obstwein durch das Lagern veredle, (vergl. das beim Wein Vorgetragne). Beim Auffüllen des Weins auf die Mutterfässer setzt man $\frac{1}{6}$ siedenden E. zu, und verfährt, wie bei der Weinessigbereitung gelehrt worden ist.

*d*) Auf eine ganz gleiche Weise stellt man aus Rohzucker, Melasse, Syrup, Formbakwasser, Honig, Stärkesyrup Essig dar, man löst dieselben in siedend heifsem Flufs- oder Regenwasser auf, verdünnt dann die Lösung mit so viel kaltem W., dafs die Temperatur der Flüssigkeit auf 20° herabkommt, und eine hinlängliche Verdünnung erreicht ist; dann wird mit Oberhefe gestellt, und in einem temperirten Lokal die geistige G. abgewartet. Ist diese nach mehrern Tagen vollendet, so wird die weinige Flüssigkeit klar abgezogen, mit Weinstein und E. versetzt auf die Sauerfässer gefüllt, und ebenso verfahren, wie vorstehend gelehrt worden. Ist der E. klar geworden, so zieht man den abgelagerten E. ab, setzt ein wenig reinen Weing. zu, wodurch er einen feinern, dem W.essig mehr ähnlichen Geruch und Geschmack erhält, und durchs Lagern an Güte gewinnt.

*e*) Malzessig, Getreide- oder Bieressig.

Man maischt Waizen- oder Gerstenluftmalz, oder Welkmalz

(vergl. das Seite 487 u. f. Gesagte), theils letzteres allein, theils ersteres mit $\frac{1}{4}$ des letztern vermengt, nach der bei der Abhandlung des Brauverfahrens Seite 494. beschriebnen Weise ein, zieht 2mal Würze, kühlt sie auf Kühlschiffen bis zu 15 und 20°, und setzt sie in G.bottichen mit Hefe gestellt in geistige G. Ist nach 3 bis 4 Tagen dieselbe vollendet, so zieht man das erzeugte Bier von der Unterhefe klar ab, und vertheilt es auf die Mutterfässer, nachdem vorher siedender E. zugefügt worden. Solcher E. hält sich in kühlen Kellern, wenn man die Fässer hin und wieder mit etwas Branntwein speist, ziemlich lange ohne Zersetzung. Kocht man aber die Würze längere Zeit, bis sie recht klar geworden (man vergleiche das Seite 499 vom Kochen der Bierwürze Gesagte), so wird auch die G. kräftiger und der E. klarer ausfallen; ebenso fällt auch der E. stärker aus, wenn man der Würze vor der G. etwas Honig, oder nach der G. Br. zusetzt. Statt des Malzschrots kann man auch aus gekochten Kartoffeln, Kart.mehl und Malzschrot eine Maische ansetzen, und diese in geistige G. versetzen, dann die reife Maische ausziehen und den Wein in saure G. setzen.

*f*) Molkenessig.

Die Molken können auf E. folgendermafsen benutzt werden. Man mischt 100 Quart derselben mit $2\frac{1}{2}$ Pfd. Rohzucker, Honig, oder mit einem Aequivalent an Stärkesyrup, setzt 14 Qu. Branntwein und Bierhefe hinzu, und bringt das Gemisch in bedeckten Gefäfsen bei 25° in geistige G., welche bald in saure übergeht, worauf man die Flüssigkeit in die Sauerfässer füllt. Der fertige E. behält noch eine Zeit lang den Molkengeruch und Geschmack, (Milchsäure), der sich aber theils mit der Zeit verliert, theils durch Behandlung mit Kohle ziemlich beseitigt wird. — Milch wird auch im luftverdünnten Raum sauer, der Käsestoff gerinnt, es entbindet sich dabei Gas, die gesäuerte M. riecht ungemein heftig nach Butter (Buttersäure und andere flüchtige Fetts. scheinen sich dabei gebildet zu haben), röthet stark Lackmus, schmeckt unangenehm, herb, während an der Luft sauer gewordne M. wenig säuerlich, angenehm schmeckt. — Ueber Milchessig D. p. J. Bd. 46. S. 436.

Der Essig wird zwar, wenn er gehörig dargestellt wurde, von selbst durch das Ablagern klar, man klärt ihn aber auch mittelst Hausenblasenauflösung (vergleiche das Seite 510. Gesagte). Ist ein E. zu schwach, so kann man ihn dadurch verstärken, dafs man ihn ausfrieren läfst, ein Mittel, welches *Stahl* vor länger als 100 Jahren lehrte, wobei ein Theil des W. Eis wird; oder man setzt demselben Branntwein und Weinstein zu, und läfst das Gemisch 2 Monat im Keller auf Fässern lagern, am passendsten in grofsen Gebinden. Zusätze von Schwefels., von scharfen Vegetabilien, um dem schwachen E. einen mehr pikanten Geschmack zu ertheilen, sind verwerflich, selbst strafbar; solche Substanzen sind Kellerhalssamen, Bertramwurzel, spanischer Pfeffer u. a. m. (Ueber die

Entdeckungsweise der E.verfälschung weiter unten das Nähere.) Kocht man E., so wird er dadurch stärker, denn da der Siedepunkt des W. 100°, der des Essigs aber 119,5° beträgt, so ist es ersichtlich, dafs dadurch hauptsächlich nur W. und sehr wenig Essigs. verdampft, der E. also concentrirt werden kann. Das Kochen gewährt aber auch noch den Nutzen, dafs der E. haltbarer wird, weil dadurch Eiweifsstoff, Schleim, Kleber zum Gerinnen und Abscheiden gebracht (und die etwa bereits erzeugten Infusionsthierchen, die Essigaale, getödtet) werden. Das Schaalwerden, Abstehen des E. ist nämlich die Folge einer durch jene Beigemengtheile bedingten Entmischung (Fäulung), es sondert sich an der Oberfläche Kahm ab, eine weifse dünne Haut, es bilden sich Infusionsthiere, dabei wird der E. dick, es scheidet sich eine beträchtliche Masse E.mutter ab, und der Säuregehalt vermindert sich in dem Mafse, als jene sich erzeugt. Aufser jenen Einmengungen verursachen das Schaalwerden geringer Säuregehalt, Lagern mit Ferment in Berührung.

Eigenschaften des Essigs. Der E. ist theils farblos, wie der aus Branntwein mittelst E.bilder erzeugte, theils mehr oder minder gelb, wie der Wein-, Obst-, Malz-, Honigessig, auch wohl roth gefärbt, indem der den süfsen Stoffen beigemischte Farbstoff weder durch die geistige, noch durch die saure G. zerstört wird. Der E. hat einen mehr oder minder angenehm sauern Geruch, besonders zeichnet sich in dieser Hinsicht der Weinessig aus, welcher auch noch stets einen gewissen kleinen Gehalt an Weing. besitzt; dieserhalb setzt man auch dem künstlich bereiteten W.essig etwas Franzbranntwein oder fuselfreien Weing. zu, deshalb läfst man auch im E. von den E.bildern noch einen kleinen Rückstand an Alkohol, da dieser einen mildern Geschmack und Geruch bedingt. Der Geschmack eines E. ist in einem sehr verschiednen Grad sauer; so schmeckt z. B. Malzessig wenig sauer und fad, während der französische W.essig, der Branntweinessig von den E.bildern stark, rein sauer, und angenehm schmeckt. Das spezif. Gewicht der E.-sorten variirt von 1,010 bis 1,030. Die E.sorten enthalten, je nach ihrer Abstammung, aufser Essigs., Wasser und ein wenig Weing., wie z. B. der Br. von den E.bildern, noch Farbstoff, Weinstein, letztern nur der E. aus Wein, der aus Branntwein, Zucker etc. mit einem Zusatz von diesem Salz dargestellte; Aepfels., Citronens., letztere enthält der E. aus Cider, Obstsäften dargestellt; Milchsäure der Milchessig; Phosphors., Kleber, Stärkemehl, Schleim, Eiweifsst. etc. der Malzessig; sodann noch verschiedne Salze, als salzs., schwefels., auch phosphors. Salze, letztere der Malzessig, welche theils in den vegetabilischen und animalischen zur E.bereitung

angewendeten Stoffen, theils im Wasser enthalten waren, dessen man sich zu dem Behuf bediente.

Destillirter Essig, *Vinaigre distillé*, *Distilled vinegar.* Da der Weinessig zu manchem Gebrauch in der Technik, Pharmacie und Medicin wegen der fremdartigen Bestandtheile nicht anwendbar ist, so pflegt man denselben durch eine Destillation mit Kohlenpulver zu reinigen. Die Destill. geschieht in kupfernen Blasen mit zinnernen Helm und Kühlapparat, denn wenn letztere aus Kupfer gefertigt wären, so würden die Dämpfe der Essigs. dasselbe, besonders beim Zutritt der Luft, schnell oxydiren und in essigs. Kupferoxyd umwandeln. Allein auch das reinste Zinn wird von den essigsauren Dämpfen angegriffen, denn man findet in über Blasen mit zinnernem Helm destillirten E. immer etwas essigs. Zinnoxydul oder Z.oxyd, welches durch Schwefelwasserstoffgas und hydrothions. Ammoniak nachgewiesen werden kann. Verzinnte Helme sind weniger rathsam, als ganz zinnerne, wegen des elektro-chemischen Verhaltens (vergl. Bd. I. 2. Seite 316.). Am besten wäre es freilich, Helm und Kühlgeräth aus feinem Silber zu fertigen, wenn nicht der Preis entgegenstünde, oder aus Glas, Porzellan, Gesundheitsgeschirr, wenn sie nicht so zerbrechlich wären. Man wendet $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{20}$ frisch ausgeglühte grob gepulverte Holzkohlen an, um das Brandigwerden zu vermindern. Zu Anfang der Destill. mufs gelindes Feuer gegeben werden, um das Uebersteigen des Destillats zu verhüten, welches durch den Gehalt an Weing. und Kohlens. bedingt ist; das zuerst übergegangne $\frac{1}{16}$ wird daher auch, wegen des Gehalts an Weing., besonders aufgefangen. Die Destill. wird so lange fortgesetzt, bis der E. Spuren von brenzlichem Geruch und Geschmack zeigt.

Der destillirte E. ist eine farblose, angenehm riechende und sauer schmeckende Flüssigkeit, spezif. Gewicht 1,010 bis 1,015, welche stets weniger Essigs. enthält, als der rohe E., weil die erstere weniger flüchtig ist, als W., woher es auch kommt, dafs die ersten Portionen des destill. E., welche übergehen, die schwächsten, die letztern aber immer reicher an Säure ausfallen, und der saure Rückstand in der Blase, welcher wegen des sich bildenden Empyreumas nicht weiter der Destill. unterworfen werden darf, noch viele Essigs. enthält. Der Rückstand kann mit etwas W. verdünnt, wenn die Kohlen ausgeprefst worden, bei einer neuen Destill. von E. wieder hinzugesetzt werden. — 18 bis 20 Theile destill. E. müssen 1 Theil trocknes reinstes kohlens. Kali neutralisiren.

Literatur über die Essigbereitung. *Döbereiner* Anleitung zur kunstmäfsigen Bereitung verschiedner Arten Essige. 3te Aufl., Jena 1832. — *Leuchs* Essigsiederei, Nürnberg 1829. — *Hermbstädt* Anleitung zur Fabrikation und Nutzanwendung des Essigs. Berlin 1807. — *Dubrunfaut*

über Getreideessig, in D. p. J. Bd. 39. S. 144, 148. — *Schön* E. aus Eicheln u. Kastanien, J. d. p. I. Bd. 15. S. 251.

Prüfung des Essigs auf seinen Gehalt an Säure. Zu diesem Behuf kann ein auf die Ermittelung des spezif. Gewichts gegründetes Verfahren nicht benutzt werden, theils weil die Differenzen in demselben bei den verschiednen E.sorten zu gering sind, theils weil auch, wie vorn S. 88. gezeigt worden, das spezif. Gewicht einer mit 29,6 $\frac{0}{0}$ Wasser verdünnten E.säure selbst gröfser ist, als das der reinsten conc. E.säure, endlich weil stets mehr oder minder fremde Stoffe im E. aufgelöst sind. Man hat daher zu dem Verfahren Zuflucht genommen, aus der Menge von Alkali, oder eines kohlens. Salzes der Alkalien, den Säuregehalt des E. zu bestimmen. Man hat zu dem Ende reinstes kohlens. Kali, scharf getrocknetes kohlens. Natron (denn das krystallisirte anzuwenden ist darum sehr unsicher, weil dasselbe so leicht verwittert, und dadurch W. verliert, folglich in diesem Zustand mehr Säure zur Neutralisation bedarf, zu geschweigen, dafs kohlens. Natron mit verschiednen Mengen W. verbunden krystallisiren kann), Aetzammoniak, Kalkwasser angewendet, letzteres möchte aber auch nicht völlig sicher zu gebrauchen sein. Aetzammoniak von bestimmtem spezif. Gewicht und neutralisirender Wirkung verdient den Vorzug, wie *Berzelius* gelehrt hat, worauf *Otto* sein Verfahren gründete.

Die Prüfung des Säuregehalts des E. kann nun sowohl eine blofs relative sein, als auch eine absolute (man vergl. das Bd. I. 1. S. 296. u. f. über die Alkalimetrie Gesagte). Zur erstern ist erforderlich, dafs man prüfe, wie viel irgend eines kohlens. Salzes eines Alkalis, oder wie viel Aetzammoniak, Kalkwasser nöthig, um eine gegebne Menge E. zu neutralisiren, um aus der Vergleichung der dazu erforderlich gewesenen Mengen die Reichhaltigkeit der E.sorten an Säure beurtheilen zu können. So ist z. B. in den mehrsten Pharmakopöen bestimmt, dafs 2 Loth Weinessig 30 Gran, oder $\frac{1}{2}$ Quentchen, reinstes kohlens. Kali neutralisiren müssen; würde aber ein E. 60 Gran neutralisiren, so würde er die zweifache Menge Säure enthalten. Allein hiedurch weifs man nicht, wie viel ist an conc. Essigs. in 100 Theilen E. enthalten? Zu dem Ende mufs erst durch genaue Fundamentalversuche ausgemittelt sein, wie viel von der alkalischen Substanz erforderlich ist, um 100 Theile conc. Essigs. zu neutralisiren.

*Otto* hat in der neuesten Zeit eine solche Arbeit unternommen und danach ein Instrument angegeben.

Dasselbe besteht in einem graduirten 12 Zoll langen Glasrohr; vom Boden aufwärts ist ein Strich in solcher Höhe, dafs 1 Gramme destill. Wasser dadurch abgemessen werden kann; dieser Raum wird beim Gebrauch des Instruments mit Lackmustinktur angefüllt. Von diesem Strich aufwärts, in einem solchen Abstand, dafs der Zwischenraum gerade 10 Gramme = 100 Decigramme dest. W. fafst, befindet sich ein zweiter Strich; dieser Raum wird beim Gebrauch mit dem zu prüfenden E. gefüllt. Von jenem zweiten Strich aufwärts ist das Rohr so kalibrirt, dafs der Raum, welcher 2,07 Gr. Aetzammoniak fafst, dessen absoluter Gehalt an Ammoniak 1,369 Procent beträgt, mit einem Strich

angedeutet, welche letztern bis 12 aufwärts steigen. Jeder Strich giebt 1 % Gehalt an conc. Essigs. im E. an, da durch die vorausgegangenen Versuche ermittelt worden, dafs ein Decigr. conc. Essigs. 2,07 Gr. Am. von obiger Beschaffenheit zur Neutralisation erfordert. Der Raum zwischen je 2 und 2 solcher Striche, welche die Proc. andeuten, ist in 4, auch 8 gleiche Theile getheilt, um auch noch die Unterabtheilungen der Proc. zu finden. Beim Gebrauch wird nun also verfahren: man fügt zu der Lackmustinktur und dem zu prüfenden E. so lange A.flüssigkeit von obiger Beschaffenheit hinzu, bis die durch den E. geröthete Farbe des Lackmuses eben wieder blau geworden, und beobachtet dann den Stand der Flüssigkeit im Cylinder, welcher die Proc. und Unterabtheilungen derselben angeben wird. Will man sehr starke E.sorten, als z. B. Holzessig prüfen, so nimmt man von demselben nur halb so viel, d. h. nur 5 Gramme, zu welchem Behuf ein Strich angeben mufs, wie hoch in einem solchen Fall der E. in die Mefsröhre zu giefsen ist; das Komplement zu 10 Gr. besteht in destill. W. Natürlich mufs man dann die gefundnen Proc. mit 2 multipliciren.

Um sich die zur vorstehend angegebnen Prüfungsweise erforderliche A.flüssigkeit darzustellen, welche in 100 Theilen 1,369 Th. A. enthalten mufs, hat *Otto* eine Tabelle mitgetheilt, aus welcher man finden kann, wie viel von einer A.flüssigkeit, deren spezif. Gewicht bekannt ist, und von destill. W. genommen werden mufs, um 1000 Theile der nöthigen Probeflüssigkeit zu erhalten; Temperatur 13° *R.*

| Wenn Aetzammoniak besitzt | | so sind zu 1000 Th. Probeflüssigkeit erforderlich. | | Wenn Aetzammoniak besitzt | | so sind zu 1000 Th. Probeflüssigkeit erforderlich. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ein spezif. Gew. | Procente. | Aetzamm. | Wasser. | ein spezif. Gew. | Procente. | Aetzamm. | Wasser. |
| 0,9517 | 12,000 | 114,08 | 886,02 | 0,9631 | 9,000 | 152,0 | 848,0 |
| 21 | 11,875 | 15,3 | 84,7 | 36 | 8,875 | 54,0 | 46,0 |
| 26 | 750 | 16,5 | 83,5 | 41 | 750 | 56,4 | 43,6 |
| 31 | 625 | 17,8 | 82,2 | 45 | 625 | 58,7 | 41,3 |
| 36 | 500 | 19,0 | 81,0 | 50 | 500 | 61,0 | 39,0 |
| 40 | 375 | 20,0 | 80,0 | 54 | 375 | 63,5 | 36,5 |
| 45 | 250 | 21,7 | 78,3 | 59 | 250 | 66,0 | 34,0 |
| 50 | 125 | 23,0 | 77,0 | 64 | 125 | 68,5 | 31,5 |
| 55 | 000 | 24,5 | 75,5 | 69 | 000 | 71,0 | 29,0 |
| 56 | 10,954 | 25,0 | 75,0 | 73 | 7,875 | 73,8 | 26,2 |
| 59 | 875 | 26,0 | 74,0 | 78 | 750 | 76,6 | 23,4 |
| 64 | 750 | 27,3 | 72,7 | 83 | 625 | 79,5 | 20,5 |
| 69 | 625 | 29,0 | 71,0 | 88 | 500 | 82,5 | 17,5 |
| 74 | 500 | 30,4 | 69,6 | 92 | 375 | 85,6 | 14,4 |
| 78 | 375 | 32,0 | 68,0 | 97 | 250 | 88,8 | 11,2 |
| 83 | 250 | 33,5 | 66,5 | 702 | 125 | 92,0 | 08,0 |
| 88 | 125 | 35,0 | 65,0 | 07 | 000 | 95,6 | 04,4 |
| 93 | 000 | 37,0 | 63,0 | 11 | 6,875 | 99,0 | 01,0 |
| 97 | 9,875 | 38,0 | 61,4 | 16 | 750 | 202,8 | 797,2 |
| 602 | 750 | 40,4 | 59,6 | 21 | 625 | 06,6 | 93,4 |
| 07 | 625 | 42,2 | 57,8 | 26 | 500 | 10,6 | 89,4 |
| 12 | 500 | 44,0 | 56,0 | 30 | 375 | 14,7 | 85,3 |
| 16 | 375 | 46,0 | 54,0 | 35 | 250 | 19,0 | 81,0 |
| 21 | 250 | 48,0 | 52,0 | 40 | 125 | 23,5 | 76,5 |
| 26 | 125 | 50,0 | 50,0 | 45 | 000 | 28,0 | 72,0 |

| Wenn Aetzammoniak besitzt ein spezif. Gew. | Procente. | so sind zu 1000 Th. Probeflüssigkeit erforderlich. Aetzamm. | Wasser. | Wenn Aetzammoniak besitzt ein spezif. Gew. | Procente. | so sind zu 1000 Th. Probeflüssigkeit erforderlich. Aetzamm. | Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,9749 | 5,825 | 233,0 | 767,0 | 0,9768 | 5,375 | 254,7 | 745,3 |
| 54 | 750 | 38,0 | 62,0 | 73 | 250 | 60,8 | 39,2 |
| 59 | 625 | 43,4 | 56,6 | 78 | 125 | 67,0 | 33,0 |
| 64 | 500 | 49,0 | 51,0 | 83 | 000 | 73,8 | 26,2 |

Vergleicht man diese Tabelle mit den Bd. I. 1. S. 231. abgedruckten, so findet sich, dafs *Ure* die Procente bei gleichem spezif. Gewicht um etwa 0,150 niedriger, *Davy* aber um 0,300 höher angegeben hat; in der *Meifsner*schen Tabelle sind die höhern Proc. etwa um 0,300 niedriger, die niedern aber fast ganz mit der vorstehenden übereinstimmend.

Prüfung des E. auf Verfälschung mit scharfen Pflanzenstoffen und Schwefels. Man dunstet den E., den man auf die Gegenwart der erstern prüfen will, zur Extraktdicke vorsichtig ein, und kostet dann eine sehr kleine Menge, so wird die Essigs. verdunstet sein, aber die scharfen Pflanzenmaterien noch im Rückstand sich befinden. Hinsichts der Auffindung von Schwefels. im E. ist nicht zu vergessen, dafs jeder E. mehr oder minder schwefels. Salze enthält, weshalb eine Reaktion auf Schwefels. nicht gerade beweist, dafs Schwefels. dem E. beigemischt worden. Um dieses entscheiden zu können, hat man verschiedne Prüfungsverfahren vorgeschlagen. Man destillirt den E. in einer Retorte zur Trockne, und mischt das Destillat mit frisch bereitetem hydrothions. Wasser. Ist nämlich in dem E. freie Schwefels. enthalten, so wird diese bei der Destill. zur Trockne durch die organischen Stoffe, die der E. enthält, zersetzt, schwefligs. Gas erzeugt, welches im Destillat enthalten sein wird. Bringt man nun hydrothions. Wasser hinzu, so entsteht, unter Erzeugung von W., ein Niederschlag von Schwefel. Gegen diese Prüfungsweise hat *Pleischl* eingewendet, dafs stets nur ein Theil der enthaltnen Schwefels. in schwefligs. Gas durch jenen Destillationsprozefs umgewandelt wird, ein Theil Schwefels. aber unverändert übergeht, und das hydrothions. W. sich gar leicht entmischt. Er rathet solchen E. zur Trockne abzudestilliren, das Destillat mit Ammoniak zu neutralisiren und mit salzs. Baryt auf Schwefels. zu prüfen.

Ueber die Prüfung des E. *Taylor* in D. p. J. Bd. 12. S. 352. — *Pleischl* in E. J. Bd. 13. S. 41. Bd. 15. S. 175. — *Otto* das. S. 159. — *Völker* in den V. d. G. 1823. S. 125.

## Dreizehntes Kapitel.

### Von der faulenden Gährung und der Aufbewahrung organischer Substanzen.

**Faulende Gährung**, **Fäulnifs**, *fermentation putride*, *putrefaction*, nennt man den Entmischungsprozefs organischer Kör-

per, durch welchen dieselben in eine Mehrzahl von binären, ternären auch quaternären Verbindungen zersetzt werden, woher es denn kommt, dafs die Erscheinungen bei der faulenden G. weit mannichfaltiger sind, als bei der geistigen und sauren G. Nicht alle organ. K. sind einer solchen Zersetzung unterworfen, z. B. nicht die stärkern Säuren, als Oxals., Essigs., Fettsäuren, nicht äther. Oele, Fette, Alkohol, Aether, Pflanzenbasen, Harze etc., wogegen die übrigen organischen Gebilde, die weder einen Ueberschufs an Sauerst., noch an Wasserst. enthalten, besonders solche, in deren Mischung Stickstoff und Schwefel eingehen, faulen. Man unterscheidet Verwesen oder Vermodern, und Verfaulen, in sofern bei ersterm, bei wenig W., der Entmischungsprozefs langsam fortschreitet, mit einem wenig stinkenden Geruch, während bei letzterm, bei reichlichem Wasserzutritt, der Gestank unerträglich werden kann, und Verjauchung stattfindet.

Bedingungen zum Eintritt der Fäulnifs organ. Wesen sind: 1) Aufhören des Lebens, 2) erhöhte Temperatur über 0°, 3) Vorhandensein von Wasser, 4) Zutritt der Luft.

1) Es ist bekannt, dafs so lange das Leben fortdauert, ein Selbsterhaltungsstreben des Organismus nachweisbar ist, vermöge dessen die stetig stattfindenden Prozesse der Bildung und Rückbildung der organischen Massen in dem Mafs fortschreiten, als sie für die Erhaltung des Ganzen nützlich und nothwendig sind. Anders ist es aber, wenn das Leben erloschen, und jener höhere Zweck der Existenz aufgehört hat. 2) Dafs die Temperatur einen grofsen Einflufs auf die Entmischung organ. K. ausübt, ist hinlänglich bekannt; so erhalten sich Thierkadaver im Schnee, im Eis ohne Veränderung nicht nur Monate, Jahre lang, sondern durch Jahrtausende, wie die Ueberreste von Thieren einer frühern Schöpfung beweisen, die man in Eismassen des hohen Nordens eingeschlossen gefunden hat. Bei 0° findet keine F. statt, aber bei einigen Graden darüber fangen an Spuren davon kenntlich zu werden, bis endlich bei 10 bis 20° die faulende G. schleunig eintritt, und bei noch gröfserer Wärme reifsende Fortschritte macht. Es ist besonders charakteristisch, dafs es allen Anschein hat, als seien die durch die F. erzeugten Produkte im Stande, andern K., mit denen sie in Berührung treten, die Zersetzung mitzutheilen, und dieselben dazu zu disponiren. 3) Ohne Zuthun von W. ist keine F. möglich, daher man denn auch vielerlei organ. Materien durchs Trocknen (Austrocknen, Backen, Räuchern, Behandeln mit Weing., Salzen, Zucker etc.), abgesehen von etwa gleichzeitig stattfindenden anderweitigen fäulnifswidrigen Einflüssen, aufbewahren kann (vergl. weiter unten). 4) Freier Zutritt der Luft ist zur faulenden G. in den meisten Fällen erforderlich, indem in einem luft-

verdünnten oder sauerstofffreien Raum die G. entweder nicht eintritt, oder doch nur sehr langsam, unvollkommen, und in anderer Art verläuft.

Wenn organ. K. faulen, so absorbiren sie Sauerstoffgas, wogegen kohlens. Gas und W.dampf sich bilden; ist Stickst. in der Mischung, so wird auch, bei Vorhandensein von Basen, Salpeters. erzeugt. Kann der Sauerst. der Luft mit der organ. Materie nicht in ungehinderte Wechselwirkung treten, so bilden sich, statt der oxydirten Produkte, Verbindungen des Wasserst. mit den übrigen Bestandtheilen der organ. Materie, als Kohlen-, Schwefel-, Phosphor-, Stickstoffwasserstoff (Ammoniak), welche Gase einen abscheulichen Gestank erzeugen, der natürlich nur dann entsteht, wenn die letztern Bestandtheile in der Mischung organ. K. sich befinden. Jedoch mufs hiebei bemerkt werden, dafs wir noch viel zu wenig genau die sämmtlichen Produkte der F. kennen. Thierische Stoffe pflegen zu verjauchen, d. h. sie liefern eine mifsfarbige, stinkende Jauche, Kadaver zerplatzen, werden breiartig, und dienen Millionen Gewürm zur Nahrung; endlich bleibt ein brauner Rückstand, ein Gemeng von Moderstoff und Leichenfett zurück. Bei der faulenden G. findet eine Temperaturerhöhung statt, welche unter Umständen sich bis zur Selbstentzündung steigern kann. Wenn z. B. nasses Heu auf Haufen gebracht, und einer warmen Witterung ausgesetzt wird, so fängt es an, unter stattfindender Zersetzung im Innern des Haufens, sich zu erhitzen und geräth in Entzündung, die durchs Zusammenhalten der Wärme beschleunigt, durch Lüften und Ausbreiten, d. h. Abkühlen, vermieden werden kann. Ebenso hat man bei feuchtem Mehl, Grütze, Gries, Malz, Hirse etc., gemahlner gerösteter Cichorienwurzel, gebranntem Kaffee, gerösteten Kleien, Düngerhaufen bereits mehrfach Selbstentzündungen beobachtet.

Organ. K. faulen auch unter W., aber mit andern Erscheinungen; es bilden sich hiebei sehr oft zuerst Infusionsthierchen, die selbst wieder untergehen, und der fortschreitenden Fäulnifs Nahrung liefern. Die extraktiven Substanzen werden aus den organischen Materien vom W. aufgelöst, diese verschlucken den Sauerstoff der Luft, mit welcher sie in Berührung stehen, entmischen sich dadurch, während die in W. nicht löslichen Stoffe vorläufig unzersetzt bleiben, bis auch die Reihe allmälig an sie gelangt, doch schreitet die Zersetzung derselben nur sehr langsam vorwärts, wie eingerammte Pfähle beweisen, aus denen Roste gebildet worden; man hat nicht selten dieselben aus der Zeit des Anfangs der christlichen Zeitrechnung, von Römerbauten herrührend, gefunden, so z. B. am Rhein. In Folge der Zersetzung der auf dem Grund von Gewässern liegenden, nach und nach verfau-

lende Stoffe bildet sich Schlamm, eine schwarze, fein anzufühlende Masse, die beim Trocknen stark einschrumpft, und ein vorzüglicher Dünger ist.

Noch ist einer eigens modifizirten Art der entmischenden Zersetzung organ. K. zu gedenken, durch welche unter der jetzigen Erdoberfläche verschüttet vegetabilische Materien entmischt werden, durch welche z. B. die Stein- und Braunkohlen, das Erdöl aus Holz entstanden sind; da hier mit Ausschlufs der Luft dieser Prozefs verlief, so erzeugten sich hauptsächlich gewasserstoffte Substanzen (vergl. das Vorstehende), dabei auch Kohlenwasserstoffgas, welches beim Abbau der Steinkohlenflötze oft aus eröffneten Klüften und Spalten vermöge eines Drucks, unter welchem es in unterirdischen Behältern angesammelt sich befindet, ausströmt (vergl. Bd. I. 1. Seite 121.). Dieser eigenthümliche G.prozefs mag seit Jahrtausenden begonnen haben, und nur langsam fortgeschritten sein.

Ein Hauptprodukt der F. von Pflanzenstoffen ist die Dammerde, Humus, *terreau*, welche einen wesentlichen Gemengtheil der fruchtbaren Ackerkrume ausmacht, der Nahrungstoff der nachkommenden Pfl.generation. Bei der Umwandlung der Vegetabilien in Humus bildet sich eine Materie, welche die gröfste Aehnlichkeit mit dem Extraktabsatz bitterer Pflanzenextrakte besitzt, braun von Farbe, der Moderstoff; er ist mit den Basen der in den Pfl. vorhanden gewesnen pfl.sauren Salze verbunden, indem sich die Pfl.säuren in Kohlens. und Wasser entmischt haben; Salze von unorganischen Säuren werden meist weniger zersetzt, ausgenommen schwefels. Salze, welche in Schwefelverbindungen übergehen. Man findet in der Dammerde endlich auch noch einen kohleartigen Körper, ein Produkt weiter vorgeschrittner Zersetzung der übrigen Bestandtheile, und einen in W. mit gelbbräunlicher Farbe löslichen Bestandtheil, Humusextrakt.

Behandelt man daher Dammerde, Weidenerde, d. i. die durchs Vermodern von alten Weidenbäumen gebildete erdige Substanz, Torf etc. mit Wasser, so löst sich das H.extrakt auf, während der gröfste Theil unlöslich zurückbleibt, welcher aus Moderst. und kohleartiger Materie besteht. Das aufgelöste H.extrakt erscheint nach dem Abdampfen gelbbräunlich, schmeckt bitter, hinterläfst beim Wiederauflösen unlöslichen Moderst., welche Zersetzung bei jeder Wiederholung des Abdampfens der Auflösung und Wiederauflösen stattfindet. Nach *Sprengel* besteht das H.extrakt aus H.-säure (von welcher sogleich das Nähere) und auflöslichen h.sauren Salzen, nebst den im H. vorhandnen auflöslichen Mineralsalzen; der sich ausscheidende Moderst. aber aus h.saurer Thonerde, Eisenoxyd und basisch h.sauren Salzen. H.extrakt kommt

in (Mineralwassern), stehenden sumpfigen W., auch in vielen Brunnenwassern aufgelöst vor, und bildet beim Abdampfen einen braungelben Ring im Abdampfgeschirr, oder bleibt selbst wägbar zurück. Eine nähere Untersuchung dieses Gegenstands wird durch die Entdeckung der Quellsäure nöthig, (vergl. vorn Seite 137.), indem letztere bisher für H.säure genommen worden ist.

Der Moderstoff, von *Döbereiner* und *Sprengel* Humussäure (von *Braconnot* unpassend Ulmin, *Ulmine*, genannt), findet sich, aufser den bereits genannten Produkten der allmäligen Zersetzung von Pfl., in den Produkten der Entmischung von Holz durch ätzendes Kali (vergl. Seite 225.), (in dem Rückstand, wenn man Gufseisen mit Königswasser behandelt?); er erzeugt sich auch, mit H.extrakt gemengt, aus galläpfels. Salzen durch den Einflufs des Sauerst. der Luft, durch die Rusbildung, denn im Glanzrus wurde Moderst. von *Braconnot* nachgewiesen, (vergleiche Seite 13); allein es ist sehr zweifelhaft, ob letztere Materien mit der H.-säure identisch sind. — Man erhält den Moderst. aus Weidenerde also: man behandelt dieselbe mit einer Lösung von kohlens. Kali, filtrirt die Auflösung und zersetzt die alkalische Flüssigkeit mit Salzs. im Ueberschufs, süfst den abfiltrirten Rückstand mit warmen, dann mit kalten W. aus. So dargestellte H.säure enthält immer noch etwas Kieselerde, und eine kleine Spur Eisenoxyd; um diese zu beseitigen, löst man sie nachträglich in Aetzammoniak und verfährt wie vorstehend. Nach *Dumenil* soll man die mit kohlens. Kali bereitete Auflösung mit schwefels. Kupferoxyd fällen, und das Präcipitat mittelst hydrothions. Gas zerlegen.

Im feuchten Zustand ist der Moderst. eine dunkelbraune, schlüpfrige, geruchlose Masse, welche 92,3 bis 95% W. enthält, daher beim Eintrocknen sehr zusammenschrumpft; getrocknet erscheint er schwarz, auf dem Bruch glänzend. Er röthet im feuchten Zustand Lackmuspapier, und schmeckt schwach sauer, etwas zusammenziehend, getrocknet ist er geschmacklos, besteht nach *Sprengel* aus 58,0 Kohlenst., 2,1 Wasserst., 39,9 Sauerst. (?), nach *Boullay* aus 56,7 Kst. und 43,3 Wasser, entzündet sich beim Erhitzen, brennt Anfangs mit Flamme, dann glimmt er wie Zunder. Er löst sich getrocknet in W. nicht auf, aber im feuchten Zustand in 6500 Theilen W. von 0°, in 2500 von 20°, in 160 Theilen siedendem W. mit gelblichbrauner Farbe, eben so auch in Weing., nicht in Aether auf. Getrockneter Moderst. zieht sehr unbedeutend W. an, durchs Gefrieren abgeschieden löst er sich in W. sehr schwierig wieder auf. Kohlensäure, Schwefelwasserstoffgas fällen die in W. gelöste H.säure nicht, dagegen die übrigen Mineralsäuren, mit Ausnahme der Phosphors., nicht die vegetabilischen S.; die Niederschläge enthalten gebundne Säuren. Aehnlich wie Kohle

ver-

vermag auch getrockneter Moderst. den in W. gelösten Moderst. zu absorbiren. Die H.säure neutralisirt Alkalien, treibt Kohlens. aus ihren Salzen, und giebt mit Basen Verbindungen, welche von *Sprengel* humussaure Salze, *(Ulmates)*, genannt worden sind. Diese Verbindungen sind theils neutral, theils basisch, einige in W. löslich, andere kaum oder nicht auflöslich. Kalk, Baryt, Thonerdesalze, Salze von andern metallischen Basen schlagen die aufgelöste H.säure nieder. Die H.säure ist sogar im Stande, kiesels. und thons. Salze, welche als Steinarten vorkommen, allmälig zu zersetzen, indem sie die Kalkerde, Magnesia aus solchen Gebilden ausscheidet und sich mit ihnen vereinigt. — Bodenarten, welche sehr viel Humus enthalten, reagiren mehrentheils sauer, dieses rührt theils von freier H.säure, theils von Aepfels. her, welche sich zuweilen selbst in den untersten Schichten der Torfmoore findet.

Humussaures Kali entsteht in demjenigen Boden, welcher Hs. und kohlens. oder kiesels. Kali enthält; löst sich in $\frac{1}{2}$ Th. W., enthält 79% Hs., widersteht lange der Zersetzung, wird aber durch Erden- und Metallsalze zerlegt, weshalb man es selten in Ackererden findet. Uebrigens fördert dieses Salz die Vegetation beträchtlich. — Hs. Natron bildet sich unter analogen Verhältnissen, löst sich in $\frac{1}{4}$ Theil W. auf, enthält 84% Hs. — Hs. Ammoniak aus dem A. des Mists entstanden, mit welchem Ackererde gedüngt wurde, löst sich in $1\frac{1}{2}$ Th. W. auf, und gehört zu den vorzüglichsten Düngestoffen.

Humussaurer Kalk kommt sehr gewöhnlich in der Ackerkrume vor, da Kalk gröfsere Verwandtschaft zur Hs. besitzt, als zu jeder andern Säure, und daher letztere verläfst, um sich mit Hs. zu verbinden; dieses Salz entsteht am schnellsten, wenn mit gebranntem K. gedüngt wird. Das neutrale verlangt 2000 Th. W. von 20° zur Lösung, wird durch Thonerde, Eisen- und Manganoxydul langsam zersetzt, da diese eine noch bedeutendere Verwandtschaft besitzen, enthält 86,9% Hs., und wird an der Luft allmälig in kohlens. K. zersetzt. — Hs. Magnesia bildet sich, da die M. gröfsere Verw. zur Hs. besitzt, als Kalk, früher in der Ackererde, als das entsprechende Kalksalz, löst sich feucht in 160 Th. W. von 20°, in 120 kochendem auf, sehr leicht in kohlens. und ätzendem Ammoniak. Thonerde, Eisenoxydul etc. zerlegen das Magnesiasalz, es enthält 90,5% Hs. — Hs. Thonerde findet sich mitunter im Raseneisenstein (vergl. Bd. I. 2. Seite 32.), auch in der Bergseife; in der Ackererde bildet sie sich fortwährend aus der Hs. und dem Th.hydrat; sie enthält 91,8% Hs., zersetzt sich bei weitem langsamer, als das entsprechende Kalk- und Magnesiasalz, löst sich in 4200 Th. W., dagegen leicht in kohlens. und ätzenden Ammoniak und Kali auf.

Humussaures Eisenoxydul bildet sich auch im Boden, kann aber nur in den untern Schichten unverändert bleiben, da wo die Luft zukann, wird es in basisch hs. E.oxyd umgewandelt; es löst sich schwierig in W. auf, leichter in kohlens. Ammoniak und findet sich in W., welche aus sumpfigem Boden, aus Torfmooren fliefsen. — Hs. Eisenoxyd ist ein sehr schwierig, weder durch Säuren, noch durch Alkalien zu zerlegendes Salz, das neutrale enthält 88,2 $\frac{0}{0}$ Hs., löst sich in 2300 Th. W. bei 20° auf, das basische Salz ist in kohlens. Ammoniak, nicht in W. löslich; es widersteht der Zersetzung am kräftigsten unter allen Salzen der Hs. — Hs. Manganoxydul, ein Salz von gleicher Beständigkeit wie das vorstehende, löst sich in 1450 Th. W. von 20°, leicht in ätzendem und kohlens. Ammoniak auf, enthält 81,1 $\frac{0}{0}$ Hs. im neutralen Zustand, wird weder durch Kali, Natron, noch durch Kalk zersetzt oder gelöst; es findet sich in den fruchtbarsten Bodenarten.

Aus dem hier über die humuss. Salze Angeführten kann entnommen werden, welchen Einflufs auf Erzeugung derselben die Beschaffenheit der Erdarten und Gesteine hat, welche die nächste Schicht unter der Ackerkrume bilden, ferner die Natur der gebrauchten Dünger. In der Ackererde werden die humuss. Salze durch das Düngen mit Thierexkrementen und Pfl.restern gebildet, da aber die vegetirenden Gewächse zu ihrer Nahrung dieselben verbrauchen, so vermindert sich die Menge derselben immer mehr; dies der Grund, weshalb die Felder ausgehungert werden, und von Neuem gedüngt werden müssen, sollen sie wiederholt Pfl. nähren. Kalk, Gyps, Mergel sind keine eigentlichen Dünger, sondern sie dienen nur dazu, die fehlenden Salze dem Humus hinzuzubringen, um nützliche humuss. Salze zu erzeugen, welche von den Pfl. aufgenommen werden. Sehr wichtig für die Vegetation ist endlich noch, dafs die Dammerde beträchtlich hygroskopisch wirkt, so dafs dieselbe stets W. kondensirt, und dadurch den Pfl. Nahrung gewährt. — (H.kohle ist noch wenig untersucht, sie soll nach *Saussure* durch den Sauerstoff der Luft Kohlens. bilden, und sich dadurch in H.säure verändern; harziger H. ist H., welcher Erdharz enthält.)

Spezielles über den Moderst. und Verwandtes findet man besonders in *Sprengel's* Chemie für Landwirthe, Forstmänner und Kameralisten, Bd. I. Göttingen 1831, Seite 305. und bei den einzelnen Salzen; ferner in dessen Abhandlungen in K. A. Bd. 7. S. 163. Bd. 8. S. 145., 227. — *Zenneck* das. Bd. 12. S. 408. — *Wiegmann* das. Bd. 12. S. 242. — *Boullay* in S. n. J. Bd. 30. S. 107.

In Beziehung auf die verschiednen Arten des Bodens, welche in Hinsicht auf Agrikultur zu unterscheiden sind, hat *Thär* eine Einthei-

lung in 8 Klassen gemacht, nämlich: Thonboden (Waizenb.), Lehmboden (Gerstenb.), sandiger Lehmb. (Gersten- und Haferb.), lehmiger Sandb. (Hafer- und Roggenb.), Sandb. (Roggenb.), Mergelb., Kalkb., Humusboden. Das Nähere sehe man in dessen Versuch einer Ausmittelung des Reinertrags der produktiven Grundstücke, Berlin 1813, im Auszug und mit Bemerk. von *Schübler* in *Chaptal's* Agrikulturchemie, übers. von *Eisenbach*, Bd. 2. S. 331.

## Verfahren Pflanzen- und Thierstoffe aufzubewahren.

Die Mittel zur Aufbewahrung organ. K. beruhen in der Beseitigung der Bedingungen, unter welchen die Fäulnifs eintritt; sind diese bekannt, so lassen sich dann auch Mittel und Wege finden, ihr vorzubeugen. Nach Seite 589. waren die Hauptbedingungen der F. folgende: 1) eine Temperatur über 0°, 2) Vorhandensein von Wasser, 3) Zutritt der Luft, 4) Berührung organ. K. mit Produkten der F.

1) Der ersten Bedingung wird entgegen gearbeitet durch Erniedrigung der Temperatur. Bereits vorn ist erzählt worden, dafs man in den Eisbergen der Polarländer Thiere vollkommen erhalten gefunden hat, welche Jahrtausende dort mögen eingeschlossen gewesen sein. Hierher gehören die Beispiele der Aufbewahrung von Leichen an Orten, wo eine konstante niedrige Temperatur herrscht, so im Kloster auf dem grofsen St. Bernhardsberg, 7668 par. Fufs über dem Meer, so an andern Orten in luftigen Kellerräumen. Man benutzt daher auch aus diesem Grund Eiskeller um Fleisch, Bier, Wein, Milch, Küchengewächse im Sommer aufbewahren zu können, sie sind in dieser Hinsicht nicht genug zu empfehlen; eine ähnliche, aber nicht so kräftige Wirkung haben Felsenkeller, überhaupt tiefe Keller.

Eine einfache, Konstruktion von Eisgebäuden zu solchem Behuf hat *Siemens* gegeben, V. d. G. 1831. S. 50. — J. d. pr. Ch. Bd. 2. S. 448. — D. p. J. Bd. 52. S. 225. — R. i. T. 8. p. 182.

2) Vorhandensein von Wasser kann auf sehr verschiedne Weise beseitigt werden, theils durchs Trocknen, theils durch Substanzen, die das W. anziehen, und so die organischen Körper entwässern, gleichzeitig aber auch sich in die letztern einziehen, und zum Theil Eiweifs, Kleber etc. zum Gerinnen bringen, wodurch die Eigenschaft zu faulen aufgehoben wird.

*a*) Trocknen organischer K. So werden z. B. Rosinen, Feigen, Obst, Rüben etc. durchs Abtrocknen an der Luft vor dem Entmischen bewahrt, oder durchs Austrocknen mittelst Wärme, durch Backen, Darren; ebenso wird auch das Getreide, welches feucht eingeärntet worden, auf Darren getrocknet, ehe es auf die Speicher oder in Silos gebracht werden darf.

38*

*Ternaux* Trocknenstuben für Gemüse, B. d. l. s. d'E. 1822. p. 161. — Für Getreide das. 1822. p. 48. — *Field* in D. p. J. Bd. 10. p. 442. — *De Faye* Darre für Getr., um es zu trocknen, das. Bd. 14. S. 80. — *Jones* das. S. 88. — B. d. sc. t. T. 1. p. 243., 371. T. 3. p. 242. T. 4. p. 50. T. 9. p. 33. — *Payen* Ofen z. Trockn. d. Fleisches, B. d. l. s. d'E. 1827. p. 51. — D. p. J. Bd. 24. p. 517. — *Mech. Mag* Vol. 10. p. 56., 70. — Dampftrocknenapparat für Malz das. Vol. 17. p. 118. — *Guillory* Trocknenstube, D. p. J. Bd. 44. S. 63. — Rec. i. T. 10. p. 97. — *Marchand* das. T. 23. p. 99. — *Tyson's* Trocknenapp. f. Mehl, D. p. J. Bd. 53. S. 146. — Getrocknetes Fleisch, Charki der Peruaner, V. d. G. 1822. S. 85., auch D. p. J. Bd. 7. S. 217. — *Rechoux* im B. d. l. s. d'E. 1818. p 157. — *Fontenelle* über *Wislin's* Meth. Fl. zu trocknen u. aufzubew., D. p. J. Bd. 48. S. 225. — Ueb. d. Trocknen d. Fl., das. Bd. 52. S. 227. — Taucht man das Fleisch vor dem Trocknen in eine Auflösung von 4 Th. Salz, 1 Th. Salpeter, $\frac{1}{2}$ Th. kohlens. Natron, so hält es sich darauf getrocknet sehr gut, und giebt gekocht schöne Brühe.

*b*) Behandeln mit Salzen. Seit undenklichen Zeiten ist das Kochsalz zu diesem Zweck in Anwendung gesetzt worden; dasselbe zieht aus thierischen und pflänzlichen Stoffen enthaltnes W. an, in welchem es sich auflöst, scheidet die organische Materie vom W., trocknet dieselbe und zieht sich in die Masse ein. Man benutzt zu diesem Ende das Seesalz zum Einsalzen von Seefischen, zum Einsalzen und Einpöckeln des Fleisches Salinensalz, dessen man sich aber zu ersterm Behuf nicht bedienen kann. Beim Einsalzen reibt man das ausgeschlachtete Fleisch, nachdem es eine kurze Zeit lang an der Luft gelegen hat, mit Salz stark ein, legt es in ein Fafs, beschwert es mit Steinen, worauf sich bald eine Lake absondert, aus Lymphe, Blutwasser bestehend, welche das S. angezogen hat. Je öfter diese conc. S.lösung wieder aufgegossen wird, desto schneller zieht dieselbe das im Fl. noch vorhandne Blutwasser etc. an, wofür eine fast gesättigte S.lösung eindringt. Man setzt oft auch etwas Salpeter ($\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{20}$) hinzu, welcher theils gleiche Wirkung äufsert, als das S., theils dem Fl. eine lebhaft rothe Farbe ertheilt. Salpeter wird nie allein angewendet, nicht blos weil er weit theurer ist als das S., sondern auch das Fl. hart machen und einen widrigen Geschmack bedingen würde. Beispiele der Anwendung des S. zum Aufbewahren von Vegetabilien liefern die Salzgurken, das Einsalzen von Rosenblättern und Pomeranzenblüthen, Oliven. — Man hat sich auch des Alauns, des Vitriols u. a. Salze mehr zum Aufbewahren von fleischigen Theilen, namentlich von Häuten bedient; (über die Anwendung des Alauns bei der Weifsgerberei wird im Anhang zum nächsten Kapitel das Spezielle mitgetheilt werden). Vitriol hat man bereits mehrmals als ein Ersatzmittel des Gerbstoffs zum Gerben der Häute empfohlen und geprüft, man ist aber immer wieder davon abgekommen,

da das so zubereitete Leder nicht von gleicher Güte war als das lohgahre, (siehe weiter unten beim Prozefs der Gerberei).

Aufbew. in Kochsalzlösung, D p. J. Bd. 2. S. 474. — *Cooke* in *Gill techn. reposit.* Vol. 3. p. 410; durch Vitriol, D. p. J. Bd 20. S. 588. — Gebr. Alaun um Thierhäute aufzubewahr., *Gill technolog. reposit.* Vol. 6. p. 151. — *Tauſſlieb* A. durch Zinnsalz, E. J. Bd. 14. S. 460., D. p. J. Bd. 47. S. 119. — Ueber d. Einsalzen d. Fleisches, A. d. l'i. n. T. 9. p. 225. — *Van der Toen* Meth. Schinken einzusalzen, Br. d'i. T. 14. p. 305. — *Keraudren* Verbess. im Einpöckeln d. Fleisch. für die französ. Marine, *Annal. maritim.* 1829. II. p. 362. — *Mackenzie* Meth. Schink. z. pöckeln, R. i. T. 22. p. 199.

*c*) Mit Zucker. Der Z. mag auf eine ganz gleiche Art wirken, als die vorstehend erwähnten Salze, besonders das Kochsalz, nämlich durch Scheidung des W.; so behandelt man mannichfaltige Pfl.stoffe, Früchte, als Melonen, Quitten, Johannis-, Stachel-, Preufselbeeren, Fruchtschalen, als Orangen- und Citronenschalen, Wurzeln, wie Kalmus, Ingber u. a. m. mit einem heifsen conc. Z.-saft, welcher beim Digeriren den Saft der Pfl.stoffe einzieht, dadurch dünnflüssig wird. Hierauf giefst man den Z.saft ab, kocht ihn ein, giefst ihn wieder auf und verfährt so lange also, bis die Früchte dem conc. Z.saft keine Flüssigkeit mehr abtreten. Man reibt auch feine Fische nach dem Ausschlachten mit Z. ein, um sie auf kurze Zeit haltbar zu machen. Dafs mit Z. kondirte Waaren, mit Z. eingekochte Früchte nicht gähren, kommt lediglich davon her, dafs W. entfernt worden ist, und ohne W. weder die eingemachten Substanzen, noch der Z. in G. übergehen.

*M'Culloch* in D. p. J. Bd. 9. S. 495. Ferner Bd. 11. S. 255.

*d*) Durch Alkohol. Es ist eine längst bekannte Thatsache, dafs Thier- und Pflanzenstoffe in starkem Weing. aufbewahrt nicht faulen. Derselbe wässert sich nämlich in Berührung mit jenen, mufs daher so oft mit conc. Weing. gewechselt werden, als dies noch geschieht, z. B. bei anatomischen und zoologischen Präparaten. Man macht Früchte mit Rum, Franzbranntwein ein, und sie halten sich vortrefflich, die Flaschen müssen aber luftdicht verschlossen sein. Zum Theil mögen auch Mineralsäuren, starke Pflanzens. also wirken, doch ist ihre Wirkung noch aufserdem eine spezifische.

*e*) Die Kohlen besitzen auch die Eigenschaft, die Fäulnifs aufzuhalten (vergl. Bd. I. 1. S. 115.); sie mögen wahrscheinlich durch ihre kräftige Absorption von Dämpfen und Gasen wirken, dadurch den Zutritt der Luft und der Feuchtigkeit hemmen.

3) Die dritte Bedingung zur Erhaltung organischer K. ist: Abhalten des Luftzutritts; dies ist auf mannichfache Weise, mehr und minder vollkommen, ausgeführt und zweckmäfsig befunden

worden. Man hat durchs Zusammenpressen L. aus den Zwischenräumen herausgedrängt, und überhaupt eine möglichst kleine Oberfläche der L. dargeboten; deshalb werden Rosinen, Feigen, Datteln fest verpackt, Würste, Fleisch geprefst, Heringe fest eingedrückt. Der Zutritt der L. kann ferner dadurch abgeschnitten werden, dafs man die aufzubewahrenden Substanzen mit einem Firnifs überzieht, in Flüssigkeiten einlagert und mi diesen bedeckt. So hat man gefunden, dafs durchs Ueberfirnissen mit einer Harz- oder Wachslösung, durch einen Ueberzug von gebranntem Gyps und Wasser, Eier sich längere Zeit unverändert aufbewahren lassen, desgleichen wenn man sie in Kalkbrei einlegt. Unter Wasser, Milch, Oel, Butter, Fett, Salzlauge halten sich Speisen, Vegetabilien und thierische Stoffe längere Zeit, auch hat man frisches W., saure oder fette Milch dazu empfohlen, welche letztern jedoch auf kurze Zeit, bei täglicher Erneuerung, die Fäulnifs abhalten. Bringt man Materien mit hinzu, welche den im W. enthaltnen Sauerst. der L. anzuziehen vermögen, als z. B. Eisenspähne, oder Schwefel, so läfst sich Fleisch ziemlich lange ohne F. unter ausgekochtem W. mit einer Decke von Oel auf demselben aufbewahren.

*M'Sweeny* Aufb. unter W. mit Eisen, J. d. p. I. Bd. 2. S. 458., in Milch, D. p. J. Bd. 46. S. 437.

Verschiedne Gase wirken kräftig antiseptisch, als: Wasserstoffgas, kohlensaures, Stickstoffoxyd-, schwefligsaures, Ammoniakgas; in denselben zeigt Fleisch, selbst nach Monaten, keine Spur von F., besonders im Stickstoffoxydgas behielt dasselbe die Derbheit, Röthe.

*Hildebrandt* in *Gehlen*'s Journ. Bd. 7. S. 283. Bd 8. S. 180. S. J. Bd. 1. S. 358. — *Currie* Aufbew. in kohlens. Gas, *Lond. Journ. of arts* Vol. 4. p. 141.

Ein kräftiges Mittel die L. zu entfernen ist, dafs man Gefäfse mit den aufzubewahrenden Materien füllt, die Mündungen luftdicht verschliefst, dann durchs Erhitzen den Sauerst. der L. durch die eingeschlofsnen organ. K. absorbiren läfst; sind es flüssige Stoffe, so lasse man sie eine Zeit lang in dem offnen Gefäfs sieden, um die L. auszutreiben, gleichzeitig wird auch eine Verminderung der W.menge, eine Concentration dadurch bedingt. Hierauf beruht das bekannte sehr vorzügliche Verfahren von *Appert*, Speisen ohne die mindeste Verderbnifs jahrelang aufzubewahren.

Das Verfahren ist Folgendes: die aufzubewahrenden Gegenstände werden in Glasflaschen, in Einmachegläser, in Büchsen aus Weifs- oder Schwarzblech gethan; die erstern müssen möglichst gleich stark geblasen und gut gekühlt, die Mündung konisch, die Pfropfen auserlesen sein; für die Einmachegläser werden die Pfropfen aus einzelnen Stücken mit

Hausenblasenauflösung zusammengesetzt. Sämmtliche Pfr. werden durch vorsichtiges Quetschen erweicht und dadurch elastischer, sie quellen dann später desto mehr und schliefsen gut; für die Blechgefäfse werden passende Deckel gefertigt und aufgelöthet. Die Gefäfse werden bis auf 2 Zoll vom untern Ende des Korks abwärts gefüllt, dann fest verstopft, die Pfropfen oben glatt abgeschnitten und mit Draht überbunden, die Flaschen in einen Sack von grober Leinwand bis zum Hals eingehüllt, damit, wenn eine Flasche während des Erhitzens zerbricht, die Scherben in dem Sack bleiben. Das Erhitzen der in die Gefäfse gebrachten Speisen geschieht in einem W.bad, oder mittelst Dampf, welches letztere Verfahren vortheilhafter ist; die Erwärmung mufs etwas über den Siedepunkt des W. gehen, weshalb das W.bad in verschlofsnen Gefäfsen stattfindet; nicht unzweckmäfsig würde hiezu eine Salzlösung sein. Die Dauer des Erhitzens richtet sich nach der Beschaffenheit der zubereiteten Speisen: für Erbsen 2 Stunden, für Bohnen 1 Stunde Sieden, für eingedickte Pflanzensäfte 2 Minuten, für Fleischspeisen und alle bereits über Feuer bereitete Gerichte ¾ St. Es ist zu bemerken, dafs die Speisen vorher möglichst conc. bereitet, stark eingekocht werden, damit sie sich besser halten, und weniger Raum einnehmen; Fleisch wird für sich, ebenso die Sauçe aufbewahrt, Knochen werden meist abgeschnitten. Fricassés von Hühnern, Ragouts, Fischpasteten halten sich so 1 bis 1½ Jahr lang sehr gut, wie Versuche bewiesen haben, welche durch die französische Marine angestellt worden sind. Auch Eier kann man auf diese Art aufbewahren, man bringt sie in Gläser, Brodkrume dazwischen, damit sie sich nicht bewegen und dadurch quetschen können, und erwärmt sie bis 75°, auch kann man sie hart kochen; ebenso kann man Milch mit Dampf einkochen und für den Transport zurichten. Selbst Weine, die leicht verderben, wie Burgunder, Bier hat *Appert* haltbar gemacht. — *Gay-Lussac* stellte bereits vor längern Jahren eine Analyse der Luft an, welche in den nach *Appert's* Methode verschlofsnen Gefäfsen über den aufbewahrten Speisen sich befindet, und fand darin keinen Sauerstoff. — *Appert l'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales*, 4. édit., Paris 1831, im Auszug in E. J. Bd. 15. S. 60. (D. p. J. Bd. 10. S. 129.) — *Lemaire-Lisancourt* Anwend. v. Chlorkalk um den nach *App.* Meth. aufbew. Viktualien den Geruch zu nehmen, B. d. sc. t. T. 3. p. 228.

4) Der vierten Bedingung wird, wenigstens für eine gewisse Zeit, durch steten Luftzug, Luftwechsel vorgebeugt, wodurch die etwanigen gas- oder dampfförmigen Produkte der langsam eintretenden Entmischung beseitigt werden, jedoch kann dadurch allein, wenn nicht auch andern Bedingungen eintretender Fäulnifs entgegengearbeitet wird, dieser Entmischungsprozefs nicht aufgehalten werden. So hängt man z. B. Wild an die Luft an einem schattigen Ort, wo es nicht so rasch fault, als im Keller. Auf eine ähnliche, obschon nicht allein auf solche Weise, mögen auch frisch ausgeglühte Kohlen wirken. Auch Chlor, chlorigs. Salze dürften auf eine analoge Art wirksam sein, sie zersetzen nämlich die Pro-

dukte der F., sowohl luftförmige als tropfbare, wirken auch selbst direkt auf die organ. K. und können so den Eintritt der F. aufhalten, ja bereits begonnene beschränken und aufheben. So können z. B. Leichen, ohne übeln Geruch zu verbreiten, dadurch dafs man sie mit einer Auflösung von chlorigs. Natron oder Kalk fleifsig abwäscht und mit Tüchern bedeckt, welche in jene eingetaucht sind, mehrere Tage aufbewahrt werden. Die Wirkung dieser Materien und des Chlors überhaupt bei der F. ist mit der der schwefligen Säure und der schwefligs. Salze bei der geistigen und namentlich der sauren G. zu vergleichen. Doch mufs man bekennen, dafs die Wirkungsweise nicht bestimmt bekannt ist. Man hat auch schweflige Säure, und schwefligs. Salze zu dem Ende angewendet.

Endlich giebt es noch eine Mehrzahl von Stoffen, welche die Eigenschaft besitzen, fäulnifswidrig, antiseptisch, zu wirken, d. h. den Eintritt der F. aufzuhalten. Wie dieselben in chemischer Hinsicht auf die organ. K. einwirken, ist noch nicht ausgemittelt. Man glaubt, dafs sie mit diesen Verbindungen eingehen, die der F. weniger leicht unterworfen sind. In diese Kategorie gehören die stärkern Mineral- und Pflanzensäuren, von den letztern besonders der Holzessig; allerdings schlagen die Mineralsäuren Eiweifsst., Faserst., Blutroth, Kleber nieder, nicht so die Essigs., allein Holzs. vermöge des Gehalts an Kreosot, und es ist Thatsache, dafs z. B. geronnenes Eiweifs selbst unter W. nicht leicht fault (man vergl. das folgende Kapitel über Eiweifsst., Faserst. etc.). Man hat auch in die Adern der zu konservirenden thierischen Körper verd. Holzs. eingespritzt. Die antiseptische Kraft des Holzessigs und des Rauchs von schmauchendem Feuer von Laub, Reisig etc. ist bereits vorn Seite 8. erwähnt worden; aber auch der reine Essig (verdünnte Essigs.) übt, obschon in einem weit geringern Grad, fäulnifswidrige Wirkungen.

Ueber Aufbewahr. in Holzessig: *Ramsay* in S. n. J. Bd. 2. S. 488. — *Böttcher* durch Rusaufgufs A. d. Pi. n. T. 4. p. 302. T. 10. p. 218. T. 12. p. 90. — B. d. sc. t. T. 3. p. 90. — *Franquet* über Räuchern von Fleisch, J. d. p. I. Bd. 15. S. 277. — Vergl. auch das vom Kreosot Gesagte.

Auch Alkalien haben antiseptische Kräfte; so bedienten sich z. B. die alten Aegypter vor dem Einbalsamiren ihrer Leichen des kohlens. Natrons, in dessen Lauge sie dieselben eine Zeit lang legten, worauf sie dieselben mit Holzsäure (Thergalle, *cedrium*) ausspritzten. Aehnliches Verhalten zeigen arsenige und Arseniksäure, arsenig- und arseniks. Alkalien (Schwefelarsenik), Quecksilbersublimat, salpeters. Silberoxyd, Zinnsalz u. a. m. Arsenige S. bedingt nicht allein bei thierischen Substanzen, welche in gehöriger Menge damit behandelt wurden, sondern auch bei Thie-

ren und Menschen, welche durch eine hinlängliche Quantität derselben getödtet wurden, eine eigenthümliche Austrocknung, Mumificirung, bei welcher sich nur ein geringer fauliger, dann knoblauchartiger Geruch (vom Arsenikwasserstoffgas) verbreitet; eine Auflösung von 1 Th. arseniger S. in 8000 Th. W., in welcher thierische Stoffe aufbewahrt werden, verzögert die F., ja ist beinahe im Stande dieselbe, unter übrigens gleichen Umständen, zu verhindern. Quecksilbersublimat in Alkohol gelöst kann zum Einbalsamiren von Leichen gebraucht werden, man legt letztere in ein Bad von gleicher Lösung.

Aufbew. d. salpeters. Silber, Magaz. d. Erfind. 1825. No. 18. S. 10.

Endlich haben auch noch äther. Oele, Kampher, Harze (Gewürze, Spezereien) fäulnifswidrige Kräfte; so gebraucht man z. B. Terpenthinöl um Weichtheile des thierischen Körpers als anatomische Präparate getrocknet zu konserviren, als Herz, Harnblase, eingespritzte Nieren etc. Stark riechende Harze und Schleimharze werden nebst äther. Oel zum Einbalsamiren angewendet. — Die antisept. Wirkung der Gerbsäure erweist sich bei der Lohgerberei, indem Häute durch die Gerbs. der Lohe als Leder sich ohne Spur von F. aufbewahren lassen.

Literatur und Spezielles findet man in *Fechner*'s Repertor. d. organischen Chemie Bd. 2. S. 456. u. f. — *Leuch*'s Lehre der Aufbewahrung und Erhaltung aller Körper, Nürnberg 1820.

Aufser dem bereits Angeführten siehe über Aufbewahrung: *Morison* in D. p. J. Bd. 4. S. 65. Bd. 7. S. 380. — Das. Bd. 2. S. 474. — Von Eiern, Käse, S. n. J. Bd. 2. S. 46. — Fleisch aufzubew., D. p. J. Bd. 11. S. 255. — D. p. J. Bd. 41. S. 128. — R. i. T. 22. p. 199. T. 24. p. 270. — *Herpin* in den A. d. l'i. n. T. 10. p. 72. T. 11. p. 195. T. 15. p. 320. — B. d. sc. t. T. 3. p. 220. — *Payen* u. *Pluvinet* thier. Abfälle aufzubewahren, Br. d'i. T. 9. p. 324 — *Payen* über A. d. Fleisches, in D. p. J. Bd. 40. S. 374. — B. K. u. Gbl. 1820. S. 151. — Von Thierkadav. auf Reisen, D. p. J. Bd. 32. S. 432. — *Toursel* Aufbew. v. Blut. das. Bd. 32. S. 388. — *Couverchel* A. v. Früchten, das. Bd. 46. S. 298. — *Angilbert* das. Bd. 53. S. 224. — *Dechenaux* Zubereit. u. Aufbew. v. Kälberfüfsen zum Verproviantir., das. Bd. 55. S. 130. — *Frihou* A. von Fleisch, das. Bd. 41. S. 128. — Eier aufzubewahren, das. Bd. 14. S. 362. Bd. 48. S. 466. — R. i. T. 3. p. 144. — B. K. u. Gbl. 1820. S. 293. — Aufbew. in Chorkalk, *Kaiser* in D. p. J. Bd. 33. S. 121.

Ueber die Aufbewahrung von Getreide: *Fischer* in K. A. Bd. 4. S. 121. — *Costaz* in D. p. J. Bd. 21. S. 366. — *Maréchaux* das. Bd. 5. S. 223., 334. — *Dejean* das. Bd. 15. S. 79. — Das. Bd. 13. S. 255. — *Lasteyrie* das. Bd. 9. S. 329. — Von Erdäpfeln, das Bd. 16. S. 135. — Ueber Getreide- u. Mehlmagaz. B. K. u. Gbl. 1826. S. 645, 663., 705.

## Vierzehntes Kapitel.

### Vom Eiweifsstoff, Hornsubstanz, Käsestoff, Aposepedin, Schleim, Blutroth, Faserstoff, Gallert, Osmazom; von der Leimsiederei und Gerberei.

Der **Eiweifsstoff**, *Albumine*, *Albumen*, ($C_{15}H_{28}N_4O_6$), ist ein näherer Bestandtheil des Pflanzen- und Thierreichs, aber auch in Mineralwassern hat man einen demselben sehr analogen Körper entdeckt. Im Thierreich findet man E. im Blutwasser, im serösen Theil des Chylus, in verschiednen serösen Flüssigkeiten, in dem Eiweifs, dem Eigelb; Gehirn, Nerven, Krystalllinse in den Augen enthalten eine dem E. sehr ähnliche Substanz. Im Pflanzenreich findet sich E. in den Kartoffeln, Erdäpfeln, in mehrern Wurzeln, als z. B. in der Süfsholzw., d. W. der Georginen, im Birken-, Buchensaft, im Weifskohl, der Kresse, dem Löffelkraut; mit Pfl.leim verbunden im Kleber der Getreidearten, in den Hülsenfrüchten, in Erbsen, Bohnen, Linsen, im Kaffee, den Mandeln, Hanf-, Rübsaamen, überhaupt in allen ölgebenden, oder mit W. zusammengestofsen eine Emulsion liefernden Saamen, weshalb man auch den in diesen vorkommenden E. Emulsin genannt hat. Ob der thierische E.stoff mit dem in verschiednen Pfl.substanzen gefundnen übereinstimmt, ist in einzelnen Fällen mindestens zweifelhaft.

Man stellt den E. aus dem Eiw. der Vogeleier dar, welche 13,75 % enthalten, man dunstet dasselbe entweder bei einer Temperatur von höchstens 50° vorsichtig ein, oder trocknet es unter der Glocke der Luftpumpe; das so dargestellte Präparat enthält jedoch noch etwas einer in Alkohol löslichen Substanz (Speichelstoff) und Salze. Aus dem Kleber der Getreidearten scheidet man den E., jedoch im geronnenen Zustand (Zymom vergl. Seite 464.), durch Behandeln mit heifsem Weing. aus, welcher den Pfl.leim auflöst.

Der thierische E. erscheint getrocknet als eine gelblichweifse, geruch- und geschmacklose, glänzende, durchscheinende, spröde Masse, von muschligem Bruch, spezif. Gewicht 1,344, der aus dem Eiw. dargestellte besteht aus 52,883 Kohlenst., 7,540 Wasserst., 15,705 Stickst., 23,872 Sauerst. Mit Wasser verbunden und in einer gewissen Menge desselben gelöst bildet er das **Eiweifs**, *Blanc d'oeuf*, *White of egg*, eine farb-, geruch- und fast geschmacklose, mehr oder minder dickflüssige und klebrige Substanz, spezif. Gewicht 1,0408; sie grünt den Veilchensaft wegen eines kleinen Gehalts an kohlens. Natron, giebt durch Schlagen eine weifse, schneeartige, schaumige Masse, fängt bei 63° an trüb zu werden, gerinnt beim Erhitzen über 70°, und bildet ein weifses,

etwas elastisches Gerinnsel (Coagulum), welches durchs Trocknen zu einer spröden, gelblichen, hornartig durchscheinenden Masse erhärtet, in kochendem W. blos aufquillt, ohne sich zu lösen, in kaltem unverändert bleibt. Löst man Eiw. in 100 Theilen W. auf und erhitzt die Lösung bis über 70°, so erfolgt eine Trübung der Flüssigkeit, sie wird in Folge der Gerinnung des E. opalisirend, selbst in 1000 Theilen gelöst zeigt sich Trübung bei gleicher Behandlung. Das Gerinnen erfolgt sowohl in lufterfüllten, als luftleeren Gefäfsen, ohne Veränderung in den räumlichen Verhältnissen, ohne dafs sich dabei ein Gas entwickelt; auch durch *Volta*sche Elektricität gerinnt der E. Ueber diese Erscheinung giebt es keine zulängliche Erklärung, denn eine Oxydation, Verminderung der Verwandtschaft des E. zum W., Abscheidung des Alkalis vom E. reichen zu einer genügenden Erklärung nicht aus.

Bei geringerer Erwärmung eingetrocknetes Eiw. löst sich in 4 Theilen W. von mittler Temperatur ohne Rückstand wieder auf. Aufgelöster E. wird gefällt durch stärkere Mineralsäuren mit Ausnahme der flüssig aufbewahrten Phosphorsäure, wohl aber durch die kurz zuvor geschmolzne (Paraphosphors., vergl. Bd. I. 1. Seite 182.), ebenso durch Chlor, nicht durch Essigs., welche im Gegentheil die Fällung des E. in der Wärme verhindert, und geronnenen E. zu einer durchsichtigen Gallert auflöst. Die durch Säuren bedingten Niederschläge sind Verbindungen derselben mit E., theils sauer, theils neutral, und lösen sich in alkalischen Laugen wieder auf. Conc. Mineralsäuren zerstören den E.: Salpeters. färbt denselben roth und blau, erzeugt beim Erwärmen Sauerklees., Pseudoäpfels., künstliches Bitter, eine fettige Materie; verdünnte Schwefels. macht Eiw. gallertartig, conc. verkohlt es; conc. Salzs. löst E. auf, und erlangt dadurch bei 18° eine schön blaue Farbe. Schlägt man durch Salzs. E. nieder, wäscht den Niederschlag aus, so bleibt ein roth gefärbter Rückstand. Alkalien lösen E. ohne Wärme und ohne Entmischung auf, Kalk erhärtet mit E., worauf die Anwendung beider zu Kitt sich begründet. Alkohol und Aether, auch reines Terpenthinöl, wirken sowohl auf gelöstes als auch auf getrocknetes Eiw. coagulirend, nicht so auf Blutwasser. Geronnenes Eiw. lösen Alkalien, ähnlich der Essigs., ohne Hülfe von Wärme zu einer gallertartigen Masse auf, wendet man Wärme dabei an, so entbindet sich etwas Ammoniak, es findet also eine theilweise Entmischung statt. Kocht man denselben mit Alk. und Aether, so ziehen diese eine übelriechende fettige Substanz aus. Mehrere Salze schlagen aus der Auflösung E. nieder, so z. B. Alaun, Vitriole, Bleizucker, Chlorzinn, Chlorzink, Quecksilberchlorid, salpeters. Silberoxyd, Chlorgold, Chlorplatin, salpeters. Wismuthoxyd; Gerbs. bringt einen gelben, pechartigen Niederschlag

hervor. Aus einer sauren Lösung wird E. durch Cyaneisenkalium gefällt.

Frisches Eiw. fault sehr leicht, entwickelt reichlich Schwefelwasserstoffgas, geronnenes Eiw. fault selbst unter W. kaum, auf welcher Eigenschaft die antiseptische Kraft der Mineralsäuren und vieler Salze etc. zu beruhen scheint, da diese den E. zum Gerinnen bringen. Es bläht sich in der Hitze auf, verbrennt mit Flamme und argem Gestank, liefert durch trockne Destill. die gewöhnlichen Produkte stickstoffiger Materien; die Asche enthält kohlens., phosphors. Natron, phosphors. Kalk, kein Eisenoxydul. — (Die Eigenschaften des Pfl.eiweifses aus dem Kleber sind Seite 465. angedeutet.)

Anwendung des Eiw. Wegen der Eigenschaft in der Wärme zu gerinnen, benutzt man dasselbe, so wie Blut, zum Klären, Schönen, so z. B. in Zuckersiedereien (vergl. Seite 172.), in der Kochkunst; wegen der Eigenschaft mit Kalk zu erhärten zu Kitten (siehe Bd. I. 1. Seite 54.), man benutzt hiezu auch Blut. Man glänzt auch mit Eiw., so gebrauchen es z. B. Buchbinder für die Rücken der eingebundnen Bücher, sowohl auf Leder, als auch auf Papier, natürlich ist aber der dadurch hervorgebrachte glänzende Ueberzug sehr vergänglich, indem die kleinste Menge W. ihn aufweicht.

*Prout* über E., in S. J. Bd. 28. S. 181. — *Bourdois* S. n. J. Bd. 16. S. 323. — *Couërbe* das. Bd. 27. S. 112. — *Rose* über die Niederschläge aus E. durch Metallsalze, P. A. Bd. 28. S. 132. — Ueber d. Benutz. d. E. D. p. J. Bd. 9. S. 270.

Dem geronnenen Eiw. sehr ähnlich verhält sich in chemischer Hinsicht die Hornsubstanz, *Cornée (Horn matter);* sie bildet mit geringen Beimischungen die Oberhaut (Epidermis) der Thiere, Nägel, Klauen, Hufe, Hörner, Schuppen, Schilder, Haare, Wolle, Seide, Borsten, Federn, die Masse des Badeschwamms. Aus dieser Angabe geht hervor, dafs die H.substanz vieler Modifikationen fähig sein möge, und dafs daher nur in sehr allgemeinen Zügen eine Charakterisirung möglich sein könne.

Eine gelblichgraue, dunkelgrauschwarz, gelbbräunlich gefärbte, elastische, geruch- und geschmacklose Masse, durchscheinend, erweicht beim Erwärmen, so dafs sie bequem gebogen und geformt werden kann, schmilzt bei höherer Temperatur, bläht sich auf und verbrennt wie Eiw., enthält Stickstoff und liefert die gewöhnlichen Produkte bei der trocknen Destill.; die Asche enthält kohlens., phosphors. Kalk und phs. Natron. Dieselbe quillt in kochendem W. allmälig auf, wird weich, locker, so dafs sich einzelne Theile vereinigen lassen, wird durch conc. Mineralsäuren mit Hülfe der Wärme zerstört, conc. Salzs. wirkt kalt nur wenig ein,

sie färbt entfettetes Horn violett, blau; ätzende fixe Alkalien lösen H.substanz auf, in der Wärme unter Entwickelung von Ammoniak, die Lösung ist schlüpfrig, fühlt sich wie Seife an (woher es denn auch kommt, dafs, wenn man etwas Aetzlauge an die Haut bringt, dieselbe angegriffen wird und sich schlüpfrig, fettig anfühlt), läfst sich mit W. verdünnen, und wird durch Säuren zersetzt. Verdünnte Salpeters. erweicht das H., Essig löst ein wenig auf, Alkohol und Aether ziehen Fettsäuren aus.

Ueber Horn, Hornarbeiten siehe das D. t. Artikel „*Corne*" T. 6. p. 83., daraus im B. K. u. Gbl. 1824. S. 221. — *James* Methode H. zu öffnen, D. p. J. Bd. 28. S. 282. — Man kann H. löthen, indem man die zu verbindenden Stellen schräg an einander stöfst, und zwischen heifsen Zangen prefst. Man beitzt H.platten, um sie dem Schildpatt ähnlich zu machen, die schwarzen Flecke mit salpeters. Silberoxyd, die braunen mit einer Lösung von salpeters. Quecksilberoxyd, die rothen mit Goldsolution; braun färbt man auch mit einem Brei von Mennige, Pottasche und W. Man kann aber auch das H., wie die Knochen, mit Farbebrühen färben, wenn man dasselbe vorher ½ Tag lang in Alaunwasser angebeitzt hat. — Man fertigt aus feinen Hornspähnen, wie aus Schildpattspähnen, in der Wärme durch Pressen Dosenplatten und andere Gegenstände, siehe beim Schildpatt. Man benutzt H.abfälle, unbrauchbare H., Hüfe von gefallnen Thieren etc. zur Darstellung von H.kohle behufs der Fabrikation von blaus. Kali, von kohlens. Ammoniak etc., siehe die Artikel „Thierkohle, Blaus. Kali." Auch als Dünger sind H.abfälle (die Hufspähne von den Beschlagbrücken der Schmiede, die Schuhe von Schweinen etc.) sehr empfehlungswerth.

Schildpatt, *écaille*, *shell*, die nutzbaren innern Schilder des grofsen Rückenschilds der *Testudo imbricata* (*carette*, *sea turtle*), sind dreifarbig gefleckt, hellgelb, hellbraun, dunkelbraun, fast schwarzbraun; S. ist nicht so zähe wie Horn, sehr biegsam, besonders unter Mitwirkung des Feuers oder des siedenden W. und läfst sich löthen. Man prefst dasselbe in W. aufgeweicht gerade, indem man zwischen je 2 Blätter eine warme eiserne oder messingne Platte legt. Soll S. in eine bestimmte Form geprefst werden, so wird es vorher in siedendem W. erweicht, darauf in eine 2theilige Form gelegt und darin geprefst. Das Löthen des S. geschieht wie beim Horn. Um S. zu schmelzen sammelt man alle Abgänge, als Drehspähne, Staub vom Raspeln, bringt eine passende Menge derselben in die Prefsform, setzt den obern Theil der Form auf und schraubt ihn fest, bringt dann die Form in eine Pfanne mit W. und läfst sieden; währenddem schraubt man die Form immer mehr zusammen, bis es nicht mehr möglich ist, sodann ist der ganze Zwischenraum zwischen beiden Hälften der Form mit geschmolznem S. gefüllt. — Siehe das D. t. Artikel „*écaille*" Tom. 7. in D. p. J. Bd. 27. S. 367. *D'Arcet* lehrte gegerbte Knochengallert (siehe hievon das unten Angegebne) wie S. verarbeiten, abdrehen, färben, siehe D. p. J. Bd. 18. S. 262.

Das Nähere über Wolle siehe vorn S. 332; über Seide 336. Hier nur noch Einiges nachträglich. Wolle löst sich gleich der Seide in Aetzkalilauge, besonders schnell durchs Erhitzen bis zum Sieden auf, wobei Ammoniak sich entwickelt; setzt man zur Auflösung der W. Salzs., so erhält man, unter Entbinden von hydrothions. Gas, einen Niederschlag, der getrocknet braun und pechartig ist, und nach verbrannter W. riecht. W. mit Salpeters. behandelt giebt keine Kohlensticksts., aber Seide. — Auf der leichten Auflösbarkeit beider Gespinnstmaterialien in Aetzlaugen beruht eine Methode, deren Verfälschung durch Baumwolle oder Leinen im Zustand von Geweben zu prüfen; ist nämlich W. oder S. mit letztern gemischt, Kette und Einschlag verschieden, so wird sich dieses, aufser durch Untersuchung mit dem Mikroskop, auch auf chemischem Weg durch eine Behandlung mit Aetzlauge in der Wärme zeigen, indem W. und S. sich lösen, nicht aber Baumwolle und Leinen, welche als Fasern zurückbleiben.

Haare lösen sich in Wasser mittelst Behandlung im papinianischen Topf auf, unter Entbinden von Hydrothions., geben bei einer trocknen Destill. besonders viel Schwefel enthaltende Produkte, die Asche enthält kohlens., phosphors., schwefels. Kalk, Kochsalz, viel Kieselerde, Eisen- und Manganoxyd; blonde H. geben wenig von den beiden letztern, aber viel Magnesia. (Pferdehaar giebt 12 $\frac{0}{0}$ phosphors. Kalk). Die H. sind innen hohl, die Höhlung ist mit einem gefärbten fetten Oel gefüllt, je nach der Farbe der H. Chlorgas zerstört die H., sie werden zu einer schmierigen Masse erweicht, allein wenn es nur in kleinen Quantitäten vorsichtig angewendet wird, so schadet es denselben nicht, weder hinsichtlich der Farbe, noch des Glanzes, wie angestellte Versuche zum Desinficiren von Pelzwerk durch Chlorgas mich gelehrt haben. H. von Kalbfellen, Kuh-, Pferdehäuten werden durch Einweichen der letztern in Kalkwasser locker gemacht, und abgeschabt; sie dienen als Füllung für Polsterungen. Der Anwendung von salpeters. Quecksilberoxydul-Oxyd mit vorwaltender Säure zum Beitzen der Hasenh. behufs des bessern Filzens für die Hutmacherei ist bereits im Bd. I. 2. S. 351. Erwähnung gethan worden. — Ueber die Meth. H. zu schwärzen sehe man Bd. I. 2. S. 201., 392. Man bedient sich auch eines Breies aus Mennige, 4 Th. Kalkhydrat und einer Lösung von doppelt kohlens. Kali. Das Schwärzende ist enstandnes Schwefelblei durch den Schwefelgehalt der H. Ferner in D. p. J. Bd. 29. S. 396. — *Chevallier* in den Br. d'i. T. 14. p. 308. — B. d. sc. t. T. 11. p. 320. — Ueber das Färben der H. von Pelzwerk, *lustrage*, siehe das D. t. Tom. 16. p. 1. Artikel „*Pelletier fourreur*," es sind sehr empirische Gemische von Kalk, Galläpfeln, Bleiglätte, Alaun, Grünspahn, Salmiak, Eisen- und Zinkvitriol; diese Ingredienzien werden mit W. erhitzt und mit einer Bürste die Flüssigkeit auf das Rauchwerk aufgestrichen. — Ueber das Färben von Pferdeh. und Verweben derselben siehe den Artikel „*Crin*" im D. t. T. 6. p. 238.; dieselben werden durch Kalkmilch gereinigt, dann mit Kampecheholzbrühe gekocht und in essigs. Eisenbrühe gebeitzt, um sie schwarz zu färben.

Ueber Federn, Reinigung, Färben derselben siehe das D. t. Artikel „*Plumassier*, *Plume*" Tom. 16. p. 331 u. f., in D. p. J. Bd. 42. S. 200.

Käsestoff, *Caseum*, *Matière caséeuse*, *Cheese*, ist ein Hauptbestandtheil der Milch der Säugethiere, scheint auch in der Galle, im Saft der Bauchspeicheldrüse vorzukommen. Man gewinnt ihn entweder durch freiwilliges Gerinnen der M., wobei aber ein kleiner Theil in der Molke aufgelöst bleibt, oder durch Niederschlagung der abgerahmten M. mit verd. Schwefels.; man behandelt den Niederschlag mit kohlens. Baryt, wodurch die mit dem K. verbundne Säure gebunden, dieser in W. zu einer blafsgelben, schleimigen Flüssigkeit gelöst wird, und dampft dieselbe ab.

Der K. erscheint als eine gelbgefärbte, geruch- und geschmacklose, hornartige Substanz, spezif. Gewicht 1,259, besteht im unreinen Zustand aus 59,781 Kohlenst., 7,429 Wasserst., 21,381 Stickst., 11,409 Sauerst., liefert bei der trocknen Dest. viel kohlens. Ammoniak, giebt eine sehr voluminöse Kohle, die Asche, $6\frac{1}{20}$%, enthält viel phosphors. Kalk, kohlens. Kalk und Magnesia, kein Eisenoxyd. Er löst sich in W. auf, seine Auflösung wird von Säuren coagulirt und gefällt, der Niederschlag enthält gebundne Säure, ist aber K. mit wenig Säure verbunden, so ist er in W. löslich, und unterscheidet sich vom Eiweifsst., mit welchem er vieles gemein hat, dadurch, dafs er auch von Essigs. niedergeschlagen wird. K. mit starkem Alk. behandelt tritt an letztern W. ab, wird undurchsichtig, wie geronnenes Eiw., dabei löst sich ein wenig auf; eine Auflösung von K. fault leicht, entbindet Ammoniak. Aetzende fixe Alkalien lösen ihn ohne Zersetzung auf, aber bei Anwendung von Wärme entbindet sich Ammoniak dabei, und die Auflösung enthält Schwefelkalium; mit gebranntem Kalk giebt K. einen festen Kitt. Auch doppelt kohlens. Kali löst beim Sieden mit W. Käsestoff unter Entweichen von kohlens. Gas auf, man erhält eine schleimige, Lackmuspapier röthende Flüssigkeit, die abgedunstet eine zähe Masse bildet, welche sich in Fäden ziehen, in Gestalt einer Haut ausspannen und wie Leim austrocknen läfst; man kann sie beliebig lange aufbewahren, und gleich Käse geniefsen. Conc. Mineralsäuren lösen K. unter Zersetzung auf, Salzs. giebt bei 15° eine blaue Flüssigkeit, kochender Alk. und Aether ziehen aus dem K. eine stinkende Fettmasse aus.

Aehnlich dem Eiweifsst. kann auch K. coagulirt werden; man bringt ihn zum Gerinnen, wenn man in die abgerahmte M. ein Streifchen von der innern Haut des Labmagens junger Kälber legt, den man zu diesem Behuf gereinigt und getrocknet in den Landwirthschaften aufhebt, und entweder keine oder gelinde Wärme anwendet. Wie diese Haut dabei wirkt, ist noch nicht erklärt

worden, denn dafs es durch die anhängende Magensäure nicht geschieht, beweist die Thatsache, dafs gut ausgewässerter Labmagen es ebenso, wie nicht gewässerter, bewirkt. Coagulirter Käsestoff, *caillé*, enthält an 80$^0_0$ W., quillt in letzterm blos auf, ohne sich zu lösen, wird beim Erwärmen weich, schmilzt, bläht sich auf, verbrennt mit Flamme. Durchs Aufbewahren im getrockneten Zustand erleidet er langsam eine Entmischung, wird pikanter im Geschmack und härter; im feuchten Zustand aber fault er leicht und verhält sich faulendem Kleber sehr analog, bläht sich dabei weniger auf und giebt weniger Gas von sich. Nach längerer Zeit des Zersetzens findet man im Käse: essigs. Ammoniak, Aposepedin, etwas Gummi, Margarin-, Oelsäure von dem Fett im frischen Käse herrührend, eine eigne scharfe Materie.

*Braconnot* in P. A. Bd. 19. S. 34.

Aposepedin, *Aposepedine*, (früher unpassend Käsestoffoxyd genannt), eine weifse, schwammige, in feinen, weifsen Nadeln krystallisirende Substanz, geruchlos, wenig bitter schmeckend, löst sich fast ganz in kochendem Alk., nicht in Aether auf, in 14 Theilen W. von 22$^0$, fault im feuchten Zustand leicht, wird bei freiem Luftzutritt unzersetzt sublimirt, von Aetzlauge leicht gelöst, die Auflösung durch Bleiessig und Galläpfelaufgufs gefällt.

Die Milch, *Lait*, *Milk*, ist ein Gemeng von fettem Oel und in Wasser gelöstem Käsestoff, Milchzucker, Milchs., milchs. Salzen, Extraktivst.; sie röthet auch im frischen Zustand Lackmuspapier. Die quantitative Zusammensetzung der M. ist weder bei allen Säugethieren gleich, noch zu jeder Zeit bei demselben säugenden Thier konstant, sondern nach der Zeit der M.absonderung, ob neumelkend oder altmelkend, nach dem genofsnen Futter und sonstigen Ursachen verschieden. Abgerahmte M. ist spezif. schwerer als fette M., da die Sahne, der Rahm, leichter als M. ist.

Kuhmilch, welche *Berzelius* untersuchte, hatte ein spezif. Gewicht von 1,03; die abgerahmte M. enthielt 3,5 M.zucker, 2,6 Käsest. durch Butterfett verunreinigt, 0,6 M.säure, Salze derselben, Alkoholextrakt, 0,17 Chlorkalium, 0,025 phosphors. Alkali, 0,23 phosphors. Kalk, freien Kalk mit Käsest., Magnesia, Spuren von Eisenoxyd, 92,875 Wasser. Der abgenommene Rahm enthielt: 4,5 Butterfett, 3,5 Käsest., 92,0 Molken. Buttermilch enthält noch Butterfett, riecht säuerlich, enthält etwas Buttersäure.

Aus den Versuchen von *Lassaigne* geht hervor, dafs die Milch einer Kuh bei ganz gleicher Fütterung (während 6 Wochen) verschiedne Dichtigkeit zeigt, verschiednen Gehalt an Rahm und Wasser besitzt, wie folgende Tabelle erweist; (spezif. Gewicht bei 12,5$^0$ bestimmt).

Da-

| Datum des Versuchs. | Futter der Kuh. | Spezif. Gew. der Milch. | Wassergehalt in 1000 Th. | Rahmgehalt in 1000 Th. |
|---|---|---|---|---|
| 1. März. | Kartoffeln, Heu, Lucerne, Stroh. | 1,035 | 872 | 122 |
| 10. „ | „ „ | 38 | 859 | 112 |
| 20. „ | „ „ | 33 | 886 | 62 |
| 30. „ | „ „ | 31 | 891 | 107 |
| 10. April. | „ „ | 41 | 875 | 57 |

Man hat vielfältig vorgeschlagen, um die Güte einer M. zu untersuchen, oder eine etwanige Verfälschung mit W. zu entdecken, eine Senkspindel, Milchwage, *Galactometer*, anzuwenden, allein die Angaben einer solchen müssen darum sehr zweifelhaft bleiben, weil die unverfälschte M. selbst verschiedne Dichtheit besitzt. *Lassaigne*'s Versuche zeigten Nachstehendes: unvermischte M. zeigte bei 12,5° ein spezif. Gewicht von 1,038; 75 M. und 25 W. 1,021; 66 M. und 33 W. 1,020.

Ziegenmilch, von einem spezif. Gewicht 1,036, enthält Bocksäure, welche der M., der Butter einen eignen unangenehmen Bockgeruch ertheilt, nach *Payen* 4,08 Butterf., 4,52 Käsest., 5,86 festen Rückstand aus den Molken, 85,50 W. — Schafmilch, 1,035 bis 041, giebt viel fette M., eine sehr weiche Butter, welche leicht ranzig wird, und sich nicht leicht scheiden läfst, woher es kommt, dafs im Käse viel Butterfett bleibt. — Eselinnenmilch, 1,023 bis 0355, liefert eine weifse Butter, welche leicht ranzig wird, die Molken enthalten, wie bereits vorn angegeben, nicht wenig Milchz., am meisten die Stutenmilch, deren spezif. Gewicht 1,0346 bis 045, sie enthält wenig Rahm, wenig Käsest.

*Davy* über Mittel d. Verfälschung d. abgerahmten M. zu entdecken, D. p. J. Bd. 6. S. 391. — Galaktometer, das. Bd. 22. S. 267. — *Collardeau* das. Bd. 50. S. 286. — *Lassaigne* chemische Untersuchung d. Kuhmilch, E. J. Bd. 14. S. 305, 386. — *Kirchhoff* über Aufbewahr. d. M., *Ann. mensuelles* T. 1. p. 129. — *Carter* Verf. den Rahm z. gewinnen, D. p. J. Bd. 49. S. 54. — *Bouchardat* über d. Einfl. d. Gefäfse auf d. Gerinnen d. M., das. Bd. 50. S. 291.

Die beste Jahreszeit zur Bereitung des Käses ist von Anfang Mai bis Ende September, höchstens bis Mitte Oktober; man kann zwar auch im Winter K. bereiten, man hält ihn aber für weniger gut.

Behufs der K.bereitung wird das Lab verschieden zubereitet, gewöhnlich wird es ausgewaschen und gesalzen, dann getrocknet aufbewahrt; zum Gebrauch wird ein Streifen abgeschnitten, in wenig warmen W. eingeweicht, und dieses der M. bei 30 bis 33° beigemischt, worauf letztere in 2 Stunden völlig geronnen ist; man pflegt aber auch die M. in Kesseln über Feuer zu erhitzen. Die geronnene Masse wird hierauf zerstückt, die Molken, *petit lait*, *whey*, dringen aus den Einschnitten, und die Käsetheile senken sich leichter zu Boden; man läfst die M. abfliefsen, und bringt auch wohl, um dieses zu befördern, den K. unter einen gelinden

Druck, salzt ihn sodann, bringt ihn in Formen und prefst. Nicht selten wird der K. gefärbt, in England mit Orleans (Kurkuma, Ringelblumen). Bringt man den K. aus nicht gerahmter M. zum Gerinnen, so entsteht ein Gemeng von Käsest. und Rahm, fetter Käse, von angenehmen Geschmack, fettig; aus abgerahmter M. dagegen wird nur magerer K. erhalten. Man unterscheidet auch Süfsmilch- und Sauermilchkäse, beiderlei werden in Holland dargestellt. Der Schweizerkäse wird aus fetter M. durch künstliche Wärme bereitet; man bringt die M. in Kesseln über Feuer, erwärmt sie bis 25°, setzt das Lab zu und läfst gerinnen, dann wird die Masse tüchtig mit einem Rührholz durchgerührt, auf 40° erwärmt, und mit dem Umrühren fortgefahren, dann ausgeprefst.

Ueber die Gewinnung von Butter und Käse sehe man „Theoret. prakt. Anweisung zu der Kunst Butter und Käse zu fabriziren, aus dem Französischen übers. und mit Anmerk. und Zusätzen von *Hermbstädt*, Berlin 1830; ferner die Artikel „*Lait*, *fromage*" im D. t. — *Girl* über die Darstell. d. Parmesankäses, D. p. J. Bd. 5. S. 440. — Kartoffelkäse, B. d. l. s. d'E. 1829. p. 394. — *Bonafoux* über Kräuterk., das. 1828. p. 133. — *Braconnot* über die Gährung des Käses, das. Bd. 27. S. 129. — *Henry* über diesen Gegenst., das. Bd. 41. S. 134. — Verbessertes Verf. holländ. Käse zu verfertigen, das. Bd. 39. S. 452. — *Frey* über grünen Schabzieger, das. Bd. 43. S. 135. — Das. Bd. 49. S. 459. — Ueber Chester K. Bd. 50. S. 217. — Bd. 50. S. 373. Bd. 51. S. 133.

Ein- und Ausfuhr von Butter und Käse im preufs. Staat.

| | Butter. | | Käse. | |
|---|---|---|---|---|
| | Einfuhr. | Ausfuhr. | Einfuhr. | Ausfuhr. |
| 1825 | 26677 | 5610 C. | 17155 | 1027 C. |
| 26 | 33365 | 963 „ | 18217 | 296 „ |
| 27 | 34867 | 3368 „ | 17179 | 690 „ |
| 28 | 36863 | 4579 „ | 17682 | 645 „ |
| 29 | 45238 | 1868 „ | 15829 | 397 „ |
| 30 | 33268 | 1362 „ | 15532 | 440 „ |
| 31 | 28337 | 2186 „ | 13987 | 607 „ |

Benutzung der Milch: als fette, abgerahmte M., Sahne, Molke, Butter, Käse, Milchzucker, Molkenessig, zum Anstrich, (um den Kalk zu binden, wenn auf mit Kalk abgeputzte Wände Farben aufgetragen werden sollen), zum Klären, Schönen, indem der Käsest. durch Säuren gerinnt, und dadurch trübe Flüssigkeiten klären kann; um Körper geschmeidig zu machen, so z. B. Handschuhleder; um Fleisch recht mild, zart zu machen, wird es in M. eingeweicht. — Benutzung des Käses. Frisch geronnener K. wird zu Kitt gebraucht, Käsekitt (vergl. Bd. I. 1. S. 54.), zum Anstrich auf Holz und Kalkputz; zu diesem Endzweck nimmt man ein Gemisch von frischem K., fetter M., gebranntem und an der Luft zerfallnem Kalk. K. mit doppelt kohlens. Kali aufgelöst und ab-

gedampft liefert einen gut bindenden Leim, welcher an Glas und Porzellan so stark haftet, dafs, wenn die Substanz in solchen Gefäfsen eingetrocknet ist, und man sie dann loszubrechen sucht, die Geschirre selbst zerbrechen. Eine solche Auflösung kann Hausenblase ersetzen, und eignet sich zum Klären von Zuckersaft, Wein; man mischt sie mit der zu klärenden Flüssigkeit, setzt sehr wenig gepülverten Gyps zu und erwärmt gelind, worauf die Masse gesteht; bald zieht sich dann das Geronnene zusammen, und läfst die Flüssigkeit vollkommen klar, *Braconnot*. Derselbe lehrte zum längern Aufbewahren K. durch ganz wenig Salzs. aus der bis 50° erwärmten M. fällen, den Niederschlag abpressen, waschen, und mit $\frac{4}{3}$ Quentch. kohlens. Natron auf jedes Quart M. gelind erwärmen. Man gewinnt so einen dicken Rahm, der sich durch Zucker in einen Syrup verwandeln läfst, und zum Gebrauch auf Reisen dient.

Anstrich mit Käse, V. d. G. 1833. S. 64. — *Braconnot* üb. Käsest. u. Milch in D. p. J. Bd. 38. S. 136. Auszug in den V. d. G. 1832. S. 239.

Schleim, *Mucus*, der Hauptbestandtheil der von den Schleimhäuten des thierischen Körpers abgesonderten Schleimarten, wird durchs Auswaschen der letztern mit kaltem W. erhalten. Getrocknet ist es eine durchscheinende, spröde Substanz, schmutziggrau, gelbgrünlich gefärbt, im feuchten Zustand schlüpfrig etc., wie bekannt, gerinnt nicht durchs Erwärmen, schmilzt, bläht sich auf, verbrennt mit argem Gestank, giebt viel kohlens. Ammoniak. Er löst sich in W. kaum auf, feucht in verd. Minerals., Alkalien, nicht aber im getrockneten Zustand; er wird durch Gerbstoff gefällt. — Speichelstoff, *Ptyaline*, der Hauptbestandtheil im Speichel, kommt auch im Blutwasser vor; man dampft den Sp. zur Trockne ein, zieht denselben mit absol. Alkohol aus, dann mit kaltem W., welches abgedampft den Sp.stoff zurückläfst. Eine durchsichtige Masse, die sich in kaltem W. auflöst, und weder durch Säuren, Alkalien, Gerbstoff, noch durch Salze, aber durch Alk. gefällt wird; sie giebt die gewöhnlichen Produkte der trocknen Destillat. — Der Speichel des Menschen enthält nach *Berzelius* 0,29 % Sp.stoff.

Thierischer Faserstoff, *Fibrine animal, Fibrin*, bildet zum gröfsten Theil das Muskelfleisch, findet sich im flüssigen Zustand im Blut, im Chylus, im letztern nur in sehr unbedeutender Menge; man erhält ihn am zweckmäfsigsten aus Blut, welches man aus der Ader fliefsend auffängt, quirlt, wodurch sich der F. ausscheidet; die Fasern werden dann mit Wasser abgespühlt.

Der F. ist, frisch dargestellt, wasserhaltend, von schmutzigweifser Farbe, geruch- und geschmacklos, fadenförmig, elastisch, verliert durchs Trocknen im luftleeren Raum an 80 % Wasser, wird fest, gelblich, durchscheinend, dichter als W. Er besteht aus 53,360 Kohlenst., 7,021 Wasserst., 19,934 Stickst., 19,685 Sauerst., bläht sich im Feuer auf, verbrennt mit Horngeruch, liefert die

gewöhnlichen Produkte bei der trocknen Destill., hinterläfst eine Asche, welche phosphors. Kalk, ph. Magnesia, kohlens. Kalk und Natron, kein Eisenoxyd enthält. Kaltes W. ist ohne alle Wirkung gegen den F., kocht man aber denselben mit W., so schrumpft er ein, ist dann nicht mehr in Essigs. zu erweichen und in dieser unlöslich geworden; das W. ist milchig und setzt durch Zusatz von Gerbs. Flocken ab. Behandelt man F. mit heifsem Weing. oder Aether, so wird er allmälig breiartig, erstere ziehen, wie aus dem geronnenen Eiw., eine übelriechende Fettsubstanz aus, überhaupt zeigt der F. gegen Säuren, ätzende Alkalien genau ein gleiches Verhalten als geronnenes Eiw., nur löst er sich in Ammoniak und Essigs. etwas leichter auf, als letzter. Der F. fault mit W. und Luft in Berührung leicht, und wird nach und nach gänzlich zerstört, ohne Fett zu hinterlassen (vergleiche das Seite 132. Gesagte).

Behandelt man Fleisch mit conc. Schwefels. bei gelinder Wärme, verdünnt dann die Auflösung mit W. und kocht lange Zeit, so wird eine eigne Substanz, Leucin, *Leucine*, gebildet, welche angenehm wie Fleischbrüh riecht und schmeckt, beim Erhitzen sich zum Theil aufsublimirt, und in Salpeters. sich leicht löst, welche damit eine eigne Säure bildet, Leucin-Salpetersäure.

Blutroth, *Matière colorante du sang*, *Haematine*, kann man aus dem rothen Blutkuchen durch Abwaschen mit W. und Filtriren erhalten. Die gewonnene dunkelbraune, fast undurchsichtige Flüssigkeit besitzt den widrigen Geruch und Geschmack des Bl., wird durch Verdünnen mit W. heller roth und durchsichtig, läfst sich bei 50° abdampfen ohne zu gerinnen, und liefert eine fast schwarze Masse, welche zerrieben ein dunkelrothes Pulver giebt, und sich in W. wieder auflöst; bei 70° gerinnt aber die Flüssigkeit, und der Farbstoff einmal coagulirt ist für immer unauflöslich. Alk. zur Auflösung gesetzt macht dieselbe gerinnen, desgleichen auch Säuren, Alkalien; Erd- und Metallsalze schlagen den Farbstoff theils roth, theils braun und schwarz nieder, Galläpfelaufgufs blafsroth. Chlorgas zerstört das Blutroth, die rothe Farbe verschwindet, ähnliche Wirkung äufsert auch Brom, minder Jod. Läfst man den Farbst. sich coaguliren und trocknet denselben, so erhält man eine schwarze, sehr harte, auf dem Bruch glasglänzende, an den Kanten roth durchscheinende Masse, sie giebt ein rothes Pulver, und an Alk. und Aether eine fettige Substanz ab. Säuren geben mit dem geronnenen Bl.roth in W. lösliche Verbindungen, Essigs. erzeugt damit eine gallertartige Masse, Aetzkali erweicht dasselbe und macht es ebenfalls gallertartig, ähnlich wirkt auch Ammoniak; kochender Alk. löst geronnenes Bl.roth auf. Eine frische Auflösung desselben in W. oder frisches im Bl.wasser schwebendes Pigment wird durch den Sauerstoff der Luft schön hochroth, die untern Schichten aber viel dunkler; Wasserstoffgas macht die Farbe allmälig, kohlensaures, schwefligs. Gas sogleich fast schwarz. Die Asche des Blutroths enthält kohlens., (phosphors.) Natron, phosphors., kohlens. Kalk, basisch phosphors. Eisenoxyd; der Farbstoff des Bl. ent-

hält etwas mehr als 0,5 $\frac{0}{0}$ seines Gewichts metallisches Eisen. — Der Gehalt an rothem Farbst. im Bl.kuchen ist bei verschiednen Thieren verschieden.

*Engelhart* in K. A. Bd. 6. S. 337. — *Lecanu* in P. A. Bd. 24. S. 550.

Das Blut ist eine rothe Flüssigkeit, das arterielle, aus den Pulsadern, heller, das venöse, aus den Venen, dunkler; es besteht aus einer farblosen, klaren Auflösung mehrer Stoffe in W., und einer rothen, ungelösten, blos eingemengten Substanz. Es hat ein spezif. Gewicht von 1,0527 bis 0,057 bei 15°, einen widrigen, salzigen Geschmack, und spez. Geruch nach der Thierart, von der es abstammt. Frisch aus der Ader gelassenes B. erstarrt leicht zu einer gallertartigen Masse, Blutkuchen, *Cruor sanguinis*, die nach einiger Zeit eine blafsgelbe, auch wohl etwas gelbgrünlich schillernde Flüssigkeit von sich giebt, Blutwasser, *Serum sanguinis*. Rührt man das frische Bl., während es aus der Ader fliefst, mit Reisig, oder einem Quirl um, so gerinnt der Faserst., und setzt sich in Gestalt von Fäden und Klumpen, als Gerinsel an das Holz an, während das Bl. im Uebrigen sein Ansehn behält. Der Bl.kuchen enthält Faserst., Farbst., deren Mengen veränderlich sind; *Berzelius* fand in 100 Theilen getrockneten Bl.kuchen 35,0 Faserst., 58 Farbst., 1,3 kohlens. Natron, 4,0 thierische in Wasser lösliche Substanz nebst einigen Salzen, Fett. Das Bl.wasser hat ein spezif. Gewicht von 1,027 bis 029, beträgt ungefähr dem Gewicht nach $\frac{3}{4}$ des Bl., reagirt alkalisch, gesteht bei 75° zu einer Gallert; der Hauptbestandtheil ist Eiweifsst., 8,0 $\frac{0}{0}$, aufserdem enthält dasselbe Fett, Kali, Natron, einige Salze dieser Basen. (Einige wollten auch Gallert im Bl. gefunden haben, was sich aber nicht bestätigt hat.)

Anwendung des Bluts: zum Klären des Zuckers (zum Transport kann es bei gelinder Wärme eingetrocknet werden, wodurch es an Wirksamkeit nicht verliert), zu Kitt, zum Anstrich etc., um daraus Kohle zur Darstellung von blaus. Kali zu bereiten, und dabei eine vortrefflich entfärbende Kohle als Rückstand zu gewinnen; als Dünger von ausgezeichneter Güte.

*Derosne* in D. p. J. Bd. 41. S. 298. — D. t. Artikel „Sang" Tom. 19. p. 68. von *Payen*, auch in D. p. J. Bd. 40. S. 297, 372., wo mehrere nützliche Zubereitungen angegeben sind. In Paris bedient man sich auch des Thier-(Pferde)bluts um Maden, *asticots*, zum Behuf des Angelns, zum Füttern von Vögeln zu gewinnen.

Ueber Knochen, Knorpel, Sehnen, Haut, insbesondere als Gegenstände technischer Verarbeitung.

Die Knochen, *Os, Bone*, bilden bekanntlich das feste Gerüst, Gerippe, der thierischen Körper, obschon es auch nicht wenige Thiere giebt, die eines solchen entbehren. Sie sind von Aufsen

von fester, im Innern von lockerer, schwammiger Textur, bei den Röhrenknochen ist dieses Knochenzellgewebe mit einer fetten Materie, Markfett, erfüllt. Die Substanz der K., von allem Fett, von der K.haut befreit, besteht im völlig ausgetrockneten Zustand aus knorpelartigem Leim, welcher sich in weichen K. in gröfserer Menge, als in harten findet, aus basisch phosphors. Kalk, kohlens. und etwas flufss. Kalk, phosphors. Magnesia, Natron, Kochsalz.

100 Theile völlig getrockneter, von allem Fett befreiter, Rindsknochen enthalten nach *Berzelius*:

| | |
|---|---|
| Knorpelartigen Leim........ | 33,30 |
| Natron mit wenig Kochsalz | 3,45 |
| kohlens. Kalk | 3,85 |
| phosphors. Kalk........... | 55,45 |
| flufss. Kalk | 1,90 |
| phosphors. Magnesia........ | 2,05 |
| | 100,00. |

Den knorpelartigen Bestandtheil zieht kochendes W. langsam aus, rascher wenn eine höhere Dampfspannung und dadurch bedingte höhere Temperatur des W. angewendet wird, wie es beim Gebrauch des papinianischen Topfs der Fall ist; (das Nähere hievon weiter unten). Man kann aber auch durch kalte Digestion mit stark verdünnter Salzs. den knorpelartigen Leim darstellen, indem sich die Kalk- und Magnesiasalze, mit einem Wort die Knochenerde, auflöst und erster, von der Gestalt des angewendeten K., als eine weiche, durchscheinende Masse zurückbleibt; man spühlt denselben sorgfältig mit W. ab, und kann ihn getrocknet aufbewahren. Der K.knorpel verwandelt sich durchs Kochen in W. fast gänzlich, bis auf einen sehr unbedeutenden fasrigen Rückstand, in Leim. — Aehnliche Zusammensetzung, als die K., hat auch der knochige Theil der Zähne, wogegen der Schmelz, der äufsere Ueberzug derselben, nur obige Kalk-, Magnesiasalze und ein wenig Natron enthält. Auch das Hirschhorn ist gleich den K. gebildet, nur enthält es mehr Knorpelsubstanz, giebt daher mehr Gallert, desgleichen Elfenbein. — Die K. erhalten sich unglaublich lange ohne Zersetzung; man hat gefunden, dafs fossile K., ferner K. von Mumien, noch ihren vollen Gehalt an Leim ausgeben.

Benutzung der K.: die frischen aus dem Fleisch geben ein sehr gutes Fett (vergl. S. 412.), Bouillon (siehe weiter unten), Knochenleim (künstliches Leder, Schildpatt); unreine K. werden gleichfalls auf Fett, dann auf K.schwarz, K.erde (siehe Bd. I. 1. Seite 424.), kohlens. Ammoniak, Thieröl (Hirschhornsalz, H.geist, H.öl) benutzt; zu Dünger, zu mancherlei Drechslerarbeiten, Messerschalen. — Hirschhorn wird theils zu verschiednen Drechslerarbeiten, theils zu Gelées verwendet. — Man kann K. bleichen,

wenn man sie gehörig mit W. macerirt hat, und dann, unter öfterm Begiefsen, dem Sonnenlicht aussetzt, schneller durch schweflige S., nicht durch Chlor, welches dieselben gelb färbt. Zu dem Ende zieht man erst durch eine Maceration mit schwacher alkalischer Lauge das enthaltne Fett aus und schwefelt sie nachher.

Ueber K. hinsichtlich ihrer Anwendung als Dünger, dessen Gebrauch zuerst in England einheimisch geworden, siehe das D. t. Tom. 15. p. 64. Artikel „Os," ferner: *D'Arcet* in D. p. J. Bd. 5. S. 385. — Das. Bd. 22. S. 261. Bd. 29. S. 397. Bd. 39. S. 423. — S. n. J. Bd. 4. S. 132. — *Lampadius* in E. J. Bd. 1. S. 23. — *Girard* in D. p. J. Bd. 44. S. 291. — Maschinen zum Zerstampfen der K. D. t. a. a. O., von *Whitefield*, D. p. J. Bd. 21. S. 539., von *Molard* das. Bd. 23. S. 242. — Ueber die Gewinnung von Fett aus den K. getödteter und gefallner Thiere, *Payen* in D. p. J. Bd. 40. S. 281, 286. — Methode K. zu färben, R. i. T. 20. p. 116. — *Lenormand* über das Färben der K. und des Elfenbeins, siehe bei diesem. — K. aufzubewahren, A. d. l'i. fr. T. 2. p. 269. — *D'Arcet* desgl. in D. p. J. Bd. 33. S. 222.

Elfenbein, *Ivoire*, *Ivory*, der Stofszahn des Elephanten, wird zu Bildhauer-, Drechsler-, Kammacherarbeiten, zu kurzen Waaren verschiedner Art verarbeitet. Die Drehspähne, Spitzen der Zähne werden verkohlt, schwarz gebranntes Elfenbein (vergleiche Seite 64.). E. wird leicht gelb und verliert seinen Glanz, bekommt Risse; das beste Mittel dagegen ist, E.waaren in luftdicht schliefsenden Glasglocken aufzubewahren. Der Zahn des Narwhals ist härter und weifser als E., der des Nilpferds übertrifft E. an Feinheit und Härte, man kann aber nur kleine Waaren daraus verfertigen. Wallrofszähne sind oft im Innern gelb, so dafs man nur kleine Gegenstände daraus fertigen kann; man benutzt in Rufsland auch fossile Elephantenzähne, die im nördlichen Asien gefunden werden. — D. t. Artikel „Ivoire" Tom. 9. p. 145., von *Lenormand*, wo sich auch Anweisungen finden E. zu färben, in D. p. J. Bd. 42. S. 208. — *Cathery* Meth. E. zu ätzen und zu färben, das. Bd. 24. S. 371. — E. zu pressen, das. Bd. 7. S. 462. — *Spengler* Mittel die weifse Farbe des E. zu erhalten, das. Bd. 46. S. 276.

Knorpel, *Cartilages*, sind elastische Massen, welche sich häufig zwischen den mit einander beweglich verbundnen Knochenenden befinden, oder Fortsetzungen der Knochen bilden; sie sind mit einem häutigen Ueberzug versehen. Kocht man dieselben mit W., so erhält man eine Leimbrühe; die Asche liefert 3,4 $\frac{0}{0}$ der getrockneten Substanz, sie enthält vorzüglich Natronsalze, dann Kalk-, Magnesia-, Kalisalz, etwas Eisenoxyd. Sie werden, gleich den folgenden, zum Leimsieden benutzt. — Bänder, *Ligamens*, *Ligaments*, sind mehr oder minder feste häutige Theile, welche dazu bestimmt sind, Knochen oder Knorpel neben einander in unverrückbarer Lage zu erhalten, so besonders die Verbindungen der Knochen in Gelenken. — Sehnen, *Tendons*, sind fasrige Gebilde, welche die Enden der Muskeln bilden, die zur Bewegung der beweglichen

Knochen und Knorpel dienen. Sie sind weifs, seidenglänzend, theils platt, theils rundlich, sehr fest, bestehen aus einem fasrigen Gewebe, welches gleichfalls beim Kochen Leim giebt. Durchs Trocknen werden die Sehnen hart, schrumpfen ein, nehmen eine braune Farbe an, lassen sich jedoch in W. aufweichen. Sie werden in den Abdeckereien gesammelt und im getrockneten Zustand an die Leimsieder verkauft; bei kleinen Thieren, wie Hunden und Katzen, schneidet man den untern Theil der Pfoten ab, ohne die Haut abzuziehen.

*Payen* a. a. O. S. 296, 378.

Zellgewebe, *Tissu cellulaire*, *Cellular texture*, ist eine im thierischen Körper weit verbreitete Materie, welche die einzelnen Gebilde umschliefst, und eine Ausfüllung etwaniger Zwischenräume bedingt, so z. B. zwischen der Haut und dem Fleisch, zwischen einzelnen das Fleisch bildenden Muskeln und den Faserbündeln dieser etc. Dasselbe besteht aus einer Substanz, die durch längeres Kochen sich ganz in Leim überführen läfst. (Nicht selten sind Zellgewebepartieen mit Fett gefüllt, vergl. das S. 383. Gesagte.)

Muskeln, *Muscles, Muscels*, sind aus Fleischfasern gebildete Organe, welche unter einander mit Zellgewebe verbunden das sogenannte Fleisch bilden; sie bedecken das Knochengerüst und dienen zur Bewegung der Gliedmafsen und sonstigen beweglichen Theile, so z. B. das Herz, ein hohler Muskel, zur Bewegung des Bluts durch die Pulsadern und Venen, die muskulösen Fasern in den Häuten der Pulsadern und Eingeweide etc. Das M.fleisch trocknet im Wasserbad auf etwa 23$\frac{0}{0}$ zusammen, zieht man es vorher mit W. aus und trocknet es dann, so beträgt der Rest nur 17,70$\frac{0}{0}$. Der feste Theil des Fl. besteht aus Faserst., Zellgewebe, Gefäfsen, Nerven, die Flüssigkeit in demselben aus Eiweifsst., Blutfarbst., Milchsäure, theils frei, theils gebunden an Kali, Natron, Kalk, Magnesia, ferner Chlorkalium, Chlornatrium, phosphors. Natron und Kalk; aus extraktartigen organischen Materien, als alkoholischem Extrakt, Osmazom, *Osmazôme*, und wäfsrigem Extrakt, Zomidin, *Zomidine*, genannt. — Kocht man Fl., so verwandelt sich das Zellgewebe desselben in eine beim Erkalten der conc. Flüssigkeit gestehende Gallert, die gerinnbaren Bestandtheile des unlöslichen Theils des Fl. gerinnen, und die in W. lösbaren Substanzen werden von diesem ausgezogen. Aber auch der Faserst. wird durch länger fortgesetztes Kochen des Fl. zersetzt, es bildet sich aus ihm eine eigne in W. lösliche Substanz, und zwar desto mehr, je länger das Sieden anhält, endlich schrumpft die Faser zusammen und erhärtet. In einem solchen Zustand ist das Fl. keine nährende Substanz mehr. Die Fleischbrüh, *Bouillon*, enthält die erzeugte Gallert, oder Leimsubstanz, das Wasser- und Weing.-

extrakt aus dem Fl. etwas Fett; abgekochtes Fl. hat viel von seinem Geschmack und Geruch verloren, nicht so gebratnes Fl., weil das Braten (am Spiefs) ein Kochen in dem im Fl. vorhandnen W. ist, wobei alle vorher genannten Stoffe in diesem zurückbleiben, nicht ausgezogen werden, während durch die Hitze die Oberfläche ausgetrocknet und gebräunt wird.

Ueber Benutzung des Fl. getödteter und gefallner Thiere siehe einen sehr belehrenden Aufsatz von *Payen* in D. p. J. Bd. 40. S. 291. Ueberhaupt enthält dieser mehrmals angeführte Aufsatz eine praktische Anleitung zur Benutzung aller Theile todter Thiere, vorzüglich für Landwirthe. (Ueber die Abdeckereien von Paris siehe D. p. J. Bd. 26. S. 181. Bd. 27. S. 156. Bd. 32. S. 438.)

Die Haut besteht aus 3 verschiednen über einander liegenden Schichten, der Oberhaut, *Epidermis*, der Gefäfs- oder Nervenhaut und der Lederhaut oder eigentlichen Haut. Die Oberhaut hat eine grofse Zahl feiner Löcher, durch welche die Hautausdünstung, der Schweifs dringt, und die Haare, deren Wurzeln tiefer liegen, hindurchgehen. Dieselbe ist der Zerstörung wenig unterworfen, schwillt angefeuchtet auf, wird runzlich, weifs, undurchsichtig, von ätzenden Alkalien aufgelöst, und fühlt sich dann fettig, schlüpfrig an, von conc. Säuren angegriffen, besonders von Schwefels., welche einen braunen Fleck hinterläfst. Sie wird von Salpeters. gelb, von salpeters. Silberoxyd schwarz, salpeters. Quecksilberoxyd braunroth, von Chlorgold purpurn, von Indigo blau, von Rothholz roth gefärbt, und diese Färbungen sind ächt, und verschwinden erst beim Abnutzen der Oberhaut. Sie verbindet sich nicht mit Gerbstoff.

Unter der Oberhaut liegt ein dünnes, weiches Gewebe, in welchem sich eine grofse Anzahl Gefäfse und Nerven befindet; es ist der Sitz der eigenthümlichen Hautfarbe. — Die Lederhaut ist ein inniges Gewebe vieler Fasern, welche sich in allen möglichen Richtungen durchkreuzen, sie sind aus gleicher Masse, wie das Zellgewebe, und werden daher durchs Kochen mit W. zu Leim zersetzt. Weicht man Haut in W. ein, so läfst sich die in derselben enthaltne Flüssigkeit völlig ausziehen; getrocknet wird sie gelb, durchscheinend, steif, weicht aber in W. wieder auf, Alk. und Aether ziehen etwas Fett aus, verdünnte Säuren und Alkalien verwandeln die Lederh. in Leim; in conc. Essig schwillt sie auf und bildet eine in warmen W. lösliche Gallert (Benutzung essigsaurer Flüssigkeiten zum Schwellen der Häute beim Gerbeprozefs, siehe von diesem weiter unten). Auflösungen von Gerbsäure, ebenso Aufl. von schwefels. Eisenoxyd, Alaun und Kochsalz, Sublimat bewirken, dafs die H. vermöge jener aufgenommenen Materien nicht mehr durch Fäulnifs zerstört werden kann.

Die H. der geschlachteten, oder aus andern Gründen getödteten, Thiere werden behufs technischer Benutzung abgezogen, es sei denn, dafs es höchst gefährlich, wie beim Milzbrand, wo es gesetzlich untersagt ist. Man unterscheidet grüne oder frische H., welche man sogleich nach dem Abziehen verkauft, und getrocknete H., welche, sollen sie sich längere Zeit aufbewahren lassen, auf der Fleischseite mit schwacher Kalkmilch getränkt, oder geschwefelt worden; sind die H. halb trocken, so werden sie in eine Salz-(oder Alaun)lösung getaucht, und nachdem sie sich recht angesogen, getrocknet und verpackt; gesalzne H.

Fischschuppen enthalten, nach *Chevreul*, eine in kochendem W. unlösliche, stickstoffenthaltende Materie zu 40 bis 50 $\frac{0}{0}$, phosphors. Kalk an 45 $\frac{0}{0}$, kohlens. Kalk 3 bis 10 $\frac{0}{0}$. — Bei mehrern Fischen von der Familie *Cyprinus*, Weifsfische, *ablette*, (*Cypr. alburnus*) sind die Schuppen mit einer silberglänzenden Substanz überzogen, die sich ablösen läfst; man schüttelt dieselben mit W., und giefst auf die im W. niedergefallne Substanz Ammoniak, wodurch ein Theil gelöst, ein anderer blos eingemengt wird. Diese Flüssigkeit, *Essence d'Orient*, *Essence of pearl*, gebraucht man zur Anfertigung künstlicher Perlen, man benetzt mit einer solchen Auflösung, vermischt mit Hausenblase, die aus Glas geblasnen Perlen, *poires*, worauf das Ammoniak verdunstet und ein silberglänzender Ueberzug zurückbleibt. D. t. Tom. 16. p. 63. „Perles artificielles," D. p. J. Bd. 51. S. 217. (Vergl. das beim Glas Gesagte). — Ueber die Anfertigung künstlicher P. siehe auch noch D. p. J. Bd. 17. S. 241. — Br. d'i. T. 16. p. 317. T. 17. p. 321.

Hausenblase, *Colle de poisson*, *Ichtyocolle*, *Isinglafs*, die getrocknete Schleimhaut der Schwimmblasen des Hausen, Stör; man weicht die letztern in W. ein, bis sich die äufsere Haut von der innern trennen läfst. Man hat die Hausenblase in Blättern, Ringen (Kränzen) im Handel, welche auch wohl geschwefelt werden. Sie löst sich in heifsem W. sehr leicht auf, selbst in verdünntem Weing., und liefert einen farblosen Leim, welcher aus 47,881 Kohlenst., 7,914 Wasserst., 16,998 Stickst. und 27,207 Sauerst. besteht. Man bedient sich der Hausenblase um Wein, Bier, Essig u. a. Flüssigkeiten zu klären, zu Gallerten, *gelées*, zur Appretur von seidnen Bändern, als Kitt für Juwelirer, für Porzellan, man fertigt das sogenannte englische Pflaster, *taffetas d'Angleterre*, mittelst H.-auflösung auf schwarzen und rosenfarbnen Taffet gestrichen, ferner durchsichtige Tafeln von beliebiger Gröfse, (zum Gebrauch statt Glastafeln auf Schiffen), zum Durchzeichnen, sogenanntes *papier glace*. — Ein Ersatzmittel der H.blase soll die Haut der Schwimmblase der Schollen, *Pleuronectes Solea*, sein.

D. p. J. Bd. 32. S. 496. — A. d. l'i. n. T. 14. p. 215.

Ueber die Darstellung von Leim, Knochenbouillon etc.

1) Leimsiederei. Die Materien, aus welchen man L., *Colle forte*, *Glue*, siedet, *colles matières*, sind: Abschabsel der Weifsgerbereien, *brochettes*, sie können 44 bis 46$^0_0$ L. geben; die Oberhaut der Ochsenhäute, *effleurures*, sie giebt etwa 30$^0_0$ L.; Abschnitzel von den Buenos-Ayres Ochsenhäuten, welche 56 bis 60$^0_0$ L. geben; Flechsen, Schwanzstücke und Geschlechtstheile vom Rindvieh, *patins* genannt, 35$^0_0$ L.; Sehnen von Pferden, *nerfs*, diese geben nur 15 bis 18$^0_0$ L.; abgenutzte Handschuhe, Hasen- und Kaninchenfelle, von denen die Haare vom Hutmacher abgemeifselt worden, so auch Hunde- und Katzenfelle; Rindsfüfse, Pergamentabschnitzel liefern an 62$^0_0$ L. Abfälle in den Lohgerbereien, *tanneries*, *rognures*, Fufs-, Kopf- und Schwanzstücke, die die Gerber vor dem Gerben abschneiden, Ohrlappen von Hammeln, Kühen, Hammelfüfse mit den Sehnen, kleine Knochen und Abschnitzel von den Häuten. Aus allen zusammen erhält man, wenn das Material gut, 38 bis 42$^0_0$ L. Suronen, in denen Indigo in den Handel aus Südamerika kommt, geben 50 bis 55$^0_0$ L. — Damit sich diese verschiednen Substanzen ohne zu faulen aufbewahren und transportiren lassen, werden sie in Kalkmilch eine Zeit lang eingeweicht, *échaudage*, darauf getrocknet; hiedurch werden Blut und einige weichen Theile aufgelöst, die Oberhaut angegriffen. Sollen dieselben in Arbeit genommen werden, so werden sie meist noch einmal mit schwacher Kalkmilch behandelt, *passer en chaux*, dann in W. eingeweicht, gewaschen, auf einem gepflasterten Fufsboden, einer abgemähten Wiese ausgebreitet, und täglich mehrmals gewendet, damit der noch darin gebliebne Kalk sich mit Kohlens. verbinde, und dadurch unschädlich werde. Nun schreitet man zum Auskochen.

Hiezu dienen breite, weniger tiefe Kessel, welche 3 Zoll über dem Boden einen eingelegten falschen, mit Löchern versehenen Boden haben; statt ihrer bedeckt man auch mit Stroh den Boden, damit keine animalischen Materien sich an denselben anlegen können. Der Kessel wird zu $\frac{2}{3}$ seiner Höhe mit Flufs- oder Regenwasser gefüllt, die Materialien eingeschüttet, so dafs sie den K. ganz füllen und gehäuft sind. So wie das W. zu sieden beginnt, vermindert sich die Masse der Materialien, dagegen nimmt das Volum der Flüssigkeit zu, und nach einigen Stunden sind erstere gänzlich verschwunden, und in eine weiche Masse verwandelt, welche mit Rührscheiten umgestochen werden mufs, damit die Flüssigkeit überall gehörig eindringen könne; zu dem Ende pflegt man auch wohl durch einen Hahn einige Eimer derselben abzulassen, und aufzuschütten, währenddem auch abgeschäumt wird. Es wird nun die L.brühe so lange gekocht, bis eine davon genom-

mene Probe an der Luft schnell gallertartig erstarrt, *prendre*; ist dieser Punkt erreicht, so vermindert man das Feuer, läfst die Brühe durchs Absetzen sich etwas klären, schöpft sie in einen mit Stroh belegten, auf einem Fafs aufgestellten Korb, und läfst die durchgeseihte Flüssigkeit in demselben sich gehörig absetzen. Der Rückstand im K. wird mit W. von Neuem gekocht, die Flüssigkeit, wie vorstehend, behandelt, wodurch man eine geringere Sorte L. erhält. Der Rückstand von diesem Kochen wird dann wohl ein drittesmal ausgekocht, abgeprefst, welche Flüssigkeit zum nächsten Sieden statt W. verwendet wird; der abgeprefste Rückstand wird als Dünger genutzt.

Ist die L.auflösung klar geworden, so läfst man sie durch ein Sieb in die Formen, *boites*, viereckige hölzerne Kästen laufen, die an einem kühlen Ort stehen; nach 12 bis 18 Stunden, über Nacht, ist der L. erstarrt, man löst ihn dann mit der befeuchteten Klinge eines grofsen Messers von den Wänden, mittelst eines Messingdrahts, der wie ein Sägeblatt in ein Gestell gespannt ist, vom Boden ab, kehrt die Form auf einem mit W. genetzten Tisch um, und schneidet das grofse Stück Gallert in horizontale Tafeln, wie die Seife, darauf mit einer angefeuchteten Klinge senkrecht in kleinere Stücke, legt diese vorsichtig auf aus Bindfaden gefertigte Netze, welche in Rahmen ausgespannt, auf luftigen Trocknenböden der Sonne und der Luft ausgesetzt werden. Man wendet die Leimblätter täglich einigemal, damit das Trocknen gleichmäfsiger stattfinde, welches sehr vom Wetter abhängig ist; nimmt in den ersten Tagen die Wärme zu, so erweicht die Gallert, verzieht sich, fliefst zuweilen durch die Maschen, tritt aber Frostwetter ein, so zerspringt dieselbe durchs Gefrieren des W. in viele kleine Stückchen; ebenso ist auch ein Regen nachtheilig, ein sehr trockner, heifser Wind, welcher veranlafst, dafs sich die Tafeln krumm ziehen und zerspringen; bei Gewittern verliert der L. die Eigenschaft zu einer konsistenten Gallert zu gestehen. Dieserhalb ist der Frühling und Herbst am geeignetsten Leim zu sieden. Den höchsten Grad der Trocknifs ertheilt man dem L. in heitzbaren Trocknenkammern, in denen man auch zur Zeit der Nässe denselben trocknen mufs. Man pflegt auch wohl dem L. noch eigens dadurch Glanz zu geben, *lustrer*, dafs man die Tafeln in heifses W. taucht, und dann mit einer genetzten Bürste stark abbürstet, darauf auf Horden legt und theils an der Luft, theils in einer Trocknenkammer trocknet.

Flandrischer Leim, *Colle de Flandre, C. d'Hollande;* zur Darstellung desselben werden die rohen Materialien mehrmals mit W. gespühlt, eingeweicht, damit sie recht leicht im W. beim Kochen zergehen, und daher kürzere Zeit dem Feuer ausgesetzt bleiben. Man dunstet weniger

stark die L.brühe ein, damit sie sich weniger färbe, und zerschneidet die Gallert in dünnere Tafeln. — *Colle brillante de Givet*, man kocht langsam bei schwachem Feuer, schäumt ab; ist Alles hinlänglich zerkocht, so setzt man die Abfälle vom vorhergehenden Zerschneiden der Gallert hinzu, läfst aufkochen, zieht die L.brühe ab, und klärt sie mit ein wenig Alaun, läfst noch eine Stunde lang kochen, und zieht dann die klare Flüssigkeit in Formkästen, benutzt die durchs Auspressen des Rückstands erhaltne Flüssigkeit zum Schmelzen einer neuen Partie Materialien. — Pergamentleim, *Colle au baquet*, wird aus Pergamentabfällen, alten Handschuhen, enthaarten Kaninchen-, Hasenbälgen, durch ein kurze Zeit andauerndes Kochen mit einer doppelt so grofsen Menge W., als beim gewöhnlichen L. üblich ist, bereitet, und nicht eingekocht, nicht getrocknet, sondern im flüssigen Zustand verbraucht, z. B. zur Darstellung von Wasserfarben, zum Vergolden (siehe Bd. I. 2. S. 410.). — Leim aus Hammelfüfsen zum Leimen des Papiers, siehe vorn S. 258.

Ein guter Tischlerleim, Hornleim, mufs wenig gefärbt, halbdurchsichtig, an den Rändern etwas wellenförmig gebogen sein, zähe, elastisch, auf dem Bruch glänzend, wenig hygroskopisch, bei feuchtem Wetter sich nicht erweichen, in kaltem W. bedeutend aufschwellen, in der Wärme mit W. eine möglichst beträchtliche Menge Gallert bilden. Die Prüfung der Güte besteht darin, dafs man zwei metallne Platten, zwischen denen eine dünne Schicht L. sich befindet, durch Gewichte auseinander zu ziehen sucht. Am wenigsten zähe und bindend ist der durchs Auskochen der Knochen im papinianischen Topf erhaltne L. Der mehrste L. besitzt einen mehr oder minder beträchtlichen, nicht eben angenehmen Geruch, von den Materialien bedingt, aus denen er dargestellt wurde. Unterwirft man ihn der trocknen Destillation, so gewinnt man die bekannten ammoniakalischen Produkte, die Asche enthält phosphors. Kalk und Natron. L.gallert ist zitternd, durchsichtig, weich, trocknet leicht zusammen, fault aber bald im Sommer an Orten, wo nicht rasch ihr W. verdunstet, entbindet Ammoniak. Enthält eine L.auflösung 0,01 L., so gesteht sie noch beim Erkalten zu einer Gallert. Kocht man L. mit W. längere Zeit, oder dampft ihn ab, und kocht ihn wieder, so erlangt er dadurch die Eigenschaft, sich in kaltem W. entweder gänzlich, oder theilweis zu lösen, und verliert durch diese Behandlung das Leimende, Bindende.

Die L.auflösung wird weder durch Säuren, noch durch Alkalien gefällt, aber durch Alk., wenn man eine conc. Leimauflösung in denselben giefst, er verbindet sich mit dem W. und scheidet den L. ab. Alk., Aether, äther. und fette Oele lösen den L. nicht auf, erstere ziehen aber etwas Fett aus demselben. Chlorgas erzeugt einen weifsen, zähen, klebrigen Niederschlag, welcher Chlor oder chlorige Säure gebunden enthält, und in Alkalien, unter Bil-

dung von Chlormetallen, sich auflöst, nicht in W., sauer reagirt. Jod und Brom bilden mit L. keine analogen Verbindungen. Verdünnte Salz- und Salpeters. lösen den L. auf, so auch Essigs., ohne demselben die Eigenschaft, beim Erkalten zu gestehen, zu nehmen, wogegen conc. Minerals. ihn zersetzen; verdünnte Schwefels. mit L. gekocht bildet Leimzucker (vergl. S. 218.), Leucin etc.; Salpeters. erzeugt Oxals., Pseudo-Aepfels. eine talgartige Substanz. Verdünnte Aetzkali- und Natronlauge, Ammoniak schlagen phosphors. Kalk aus der Auflösung des L. nieder, ohne ihn zu zersetzen, behandelt man aber L. trocken mit Aetzkali bei einer Temperatur von 225°, so bildet sich unter Zersetzung Sauerklees. Auch Kalk fällt L. nicht, sondern löst sich, ähnlich als in Zuckerauflösung, in L.wasser reichlicher als in reinem W. auf.

Alaunauflösung, ebenso neutralisirter Alaun, schlagen eine L.-auflösung weder warm noch kalt nieder, sondern nur bei einem Zusatz von Alkali, worauf Gallert mit $\frac{1}{3}$ schwefels. Thonerde niederfällt, vom Ansehen des Thonerdehydrats (in Beziehung auf salzs. Thonerde siehe das bei der Weifsgerberei Gesagte). Schwefels. Eisenoxyd trübt nur die L.lösung, ist es aber vorher in $\frac{2}{3}$ schwefels. Salz verwandelt worden, so giebt es eine hellrothe zähe Masse; Quecksilber-, Zinnsalze schlagen eine weifse, geronnene Masse nieder, schwefels. Platinoxyd braune Flocken. Ausgezeichnet ist die Wirkung der Gerbsäure auf eine L.auflösung; schüttet man in eine sehr verdünnte Lösung eine Abkochung von Galläpfeln, so erfolgt ein flockiger, weifser Niederschlag, welcher bei einem Ueberschufs an letzter zu einer braunen Masse zusammenbackt, welche zähe, in der Kälte spröde, in der Wärme weich, selbst dickflüssig wird, sich in W., Weing. und Säuren nicht auflöst; Alkalien nehmen daraus viel Gerbs. auf, hinterlassen Gallert, welche aber in der Wärme sich gleichfalls auflöst; auch eine L.-auflösung ist im Stande, jenen Niederschlag allmälig aufzulösen. Die beiden Modifikationen der Gerbs. verbinden sich mit Gallert in verschiednen Mengenverhältnissen, je nachdem man einen Aufgufs derselben in eine conc. oder verdünnte L.lösung schüttet. *Davy* glaubte, es gebe nur eine konstante Verbindung, nämlich aus 54 Th. L. und 46 Th. Gerbs., allein *Bostock* zeigte 1809, dafs die beim Präcipitiren nach einander folgenden Niederschläge immer weniger Gerbs. enthalten, bis endlich die Gallert so wenig von letzter aufnimmt, dafs kein Niederschlag mehr erfolgt, sondern die Verbindung in Suspension bleibt. Man will neuerdings gefunden haben, dafs es 3 verschiedne Verbindungen des L. mit Gerbs. gebe, 100 Th. L. sollen 59,25; 88,9; 118,5 Th. Gerbs. aufnehmen.

Anwendung des L. zum Leimen von Holz; um ihn hiezu zweckmäſsig aufzulösen, bedient man sich eines L.tiegels, den man nicht über freies Feuer stellt, sondern in einem Wasserbad erhitzt; zum Leimen von Papier, zu Wasserfarben, zur W.vergoldung, zur Verfertigung von Schwärzewalzen für Buchdrucker (mit einem Zusatz von Syrup), zum Planiren und Einbinden der Bücher, zum Schlichten der Tuchketten u. a. m. Man kann L. ohne Gefahr vor Zersetzung längere Zeit flüssig aufbewahren, wenn man denselben in wenig W. auflöst, ein gleiches Volum Weinessig und $\frac{1}{4}$ des Vol. Weing. zusetzt. Die Säure erhält ihn beim Erkalten flüssig, und vermindert mit dem Alkohol die Fäulniſs, allein kalt angewendet bindet der L. weniger stark, als heiſs aufgetragen. — Mundleim, *Colle à bouche*, aus dem besten, wenig riechenden L., Zucker, einigen Tropfen wohlriechendem Oel (und Farbmaterial) dargestellt.

D. t. „Colle forte," Tom. 5. p. 408. — *Payen* in D. p. J. Bd. 40. S. 378. — *Arnold* die Bereitung des L. etc. Quedlinburg 1826. — *Leuchs* Anweisung zur Bereitung des Tischlerleims, Nürnberg 1828. — *Bevan* über die Adhäsion des L., D. p. J. Bd. 22. S. 271. — *Cooper* über L.siederei, im J. d. p. I. Bd. 5. S. 190. — *Bertout* engl. Leim, A. d. l'i. n. T. 12. p. 213. — D. p. J. Bd. 18. S. 373. — L. wasserdicht zu machen, das. Bd. 29. S. 467. — *Levol* L. aus Hautabfällen, das. Bd. 51. S. 155.

Knochengallert, Knochenleim, *Gélatine des os*, *Colle d. o.*, *Gelatine of bones*, *Glue o. b.*, kann auf eine dreifache Weise dargestellt werden, 1) durch kochendes Wasser, 2) durch Dampf, 3) durch Salzsäure.

1) Wenn man K. mit W. in offnen Gefäſsen kocht, so erhält man nur Fett und sehr wenig L., weil das W. nicht gehörig in die feste K.substanz eindringen kann; um diesen Zweck zu erreichen, muſs man entweder die K. fein zertheilen, oder W. über 100° im papinianischen Topf erhitzen. Ersteres Verfahren wurde von *Boby* 1793 in Frankreich ausgeübt, er zerkleinerte K. in Stampfwerken, oder zwischen Mühlsteinen, kochte das K.mehl mit W. mehrmals aus, und dunstete die klare Flüssigkeit in Abdampfpfannen ein etc. Das zweite Verfahren wurde von *Papin* 1681 befolgt, zu welchem Ende er den nach ihm benannten Topf gebrauchte. In neuerer Zeit ist durch *Rumford*, *Parmentier*, *Cadet de Vaux* dieses Verfahren vielfach in Anwendung gesetzt worden; es unterscheidet sich nicht von dem vorstehend beschriebnen. Ein solcher L. hat aber wenig bindende Kraft, löst sich leicht in kaltem W., bildet wenig Gallert, und dürfte nur zum Schlichten der Tuchketten gebraucht werden. 100 Th. käufliche K. geben 12 bis 15 Th. L.

Beschreibung einer zweckmäſsigen Knochenmühle von *Thiers*, in D.

p. J. Bd. 23. S. 242. — D. t. Artikel „Gélatine," Tom. 10. p. 126. — J. d. p. I. Bd. 11. S. 316. — *Boby* Bd. 15. S. 191. — *Appert's* Verfahren in D. p. J. Bd. 15. S. 127.

2) Ausziehen der K. durch Dämpfe. Das W. durchdringt, selbst auch unter dem Druck eines höher gespannten Dampfs, die K. nicht so schnell, als es der Dampf vermag; daher hat man auch in der neusten Zeit demselben den Vorzug eingeräumt. *D'Arcet* nahm 1813 ein Patent auf ein Verfahren, aus K. durch D. Gallert darzustellen, um dieselbe in Hospitälern, abgedampft zur Schiffsprovision etc. zu benutzen.

Alle Knochen welche von Drechslern, Knopfmachern u. A. nicht benutzt werden, weil sie schwammig sind, oder flach, Abgänge von Röhrenknochen, sogenannte Köpfe (*Epiphyses*, *Apophyses*), sind Gegenstand der Ausziehung von Gallert. Der D. bedarf nur einer mäfsigen Spannung, um in die K. eindringen zu können, er treibt zuerst das Fett aus, dann löst er die G. auf. Die Erfahrung lehrt, dafs zum Ausziehen der G. zum wenigsten 4 Tage nöthig sind, weshalb sich *D'Arcet* eines Apparats mit 4 Extraktionscylindern bedient.

Beschreibung des auf Tafel XX. in Fig. 5 und 6. abgebildeten Apparats; gleiche Buchstaben bezeichnen in beiden Figuren gleiche Gegenstände. — Die K. werden vorher auf eine geriffelte eiserne Platte, welche auf einem Klotz befestigt und mit einem Rahmen umgeben ist, gelegt, durch einen Schlägel, mit einer ähnlichen Platte versehen, zerkleinert, sodann in aus verzinntem Draht geflochtne Cylinder (siehe Fig. 6.) gethan, diese öfters mit frischem W. übergossen, und dann mit Hülfe eines Flaschenzugs, welcher vermittelst einer Rolle sich längs einer an der Decke angebrachten Stange hin und her schieben läfst (eine Katze), in die betreffenden gufseisernen Cylinder a, a, a gestellt, welche auf einem festen Unterbau auf eine gufseiserne Platte geschraubt sind. Die Deckel b, b, b der eisernen Cylinder werden mittelst Bügel c, c, c und Schrauben d, d, d festgehalten; man bedient sich auch eigner Ringapparate zu diesem Behuf, *brides à la Moulfarine* *). Zwischen den Dekkel und den Rand des Cylinders wird eine Scheibe in Leinölfirnifs getränkten Papiers, mehrmals mit Baumwolle umwunden, gelegt. Ist Alles gehörig vorgerichtet, so tritt der D. durch das aus dem D.kessel zuleitende Rohr e, e, e, welches mit jedem Cylinder durch eine Röhre f in Verbindung steht, wenn der D.hahn g geöffnet wird, unten ein. Während nun der heifse D. in die K. eindringt, schlägt sich zwar wohl nach und nach tropfbares W. nieder, welches G. gelöst enthält, allein um die Kondensation der D. zu befördern, bedient sich *D'Arcet* eines dünnen Strahls kalten W., welches er über den K. in jedem Cylinder in der Mitte eintreten läfst. Dasselbe kommt von einem höher gelegnen Behälter herab, und fliefst durch ein Rohr h, welches mit einem Hahn i ver-

*) J. d. p. I. Bd. 15. S. 205.

versehen ist, in ein enges zinnernes Rohr k, welches in ersteres eingeschoben wird, und am entgegengesetzten Ende verschlossen ist, dagegen nach unten eine Oeffnung besitzt. Das W. fliefst daher in die zinnerne Schale l, aus welcher es sich über die K. ergiefst. Es wird so viel W. hinzugelassen, dafs dieses sammt dem aus dem kondensirten D. erzeugten hinreichend ist, um die bestimmte Menge Bouillon zu liefern, die der Apparat beschaffen kann. Ein Thermometer zeigt die Temperatur im Apparat, es ist luftdicht in dem Deckel der Cylinder eingesetzt, ein zweites m die Temp. des D. im Rohr e; beide müssen 106 bis 108° zeigen, über 109 und 110° darf der D. nie heifs werden.

Die gallertenthaltende Flüssigkeit sammelt sich am Boden der Cylinder und wird durch die Hähne n, n, n in eine Rinne o, o abgelassen, welche dieselbe nach einem Gefäfs p abfliefsen läfst, welches, sobald es gefüllt ist, nach einem kühlen Ort getragen wird, damit die G. nicht sauer werde. Man mufs die Hähne so stellen, dafs die Flüssigkeit nie völlig abfliefst und D. austritt, weil sie sonst trüb erhalten wird. Bevor aber die G. ausgezogen wird, sammelt sich in den ersten 2 Stunden des Betriebs flüssiges Fett mit wenig G. gemischt am Boden der Cylinder an; um dieses besonders aufsammeln zu können, dient eine kurze Röhre. Das in dem D.rohr e sich niederschlagende W. fliefst in das kleine Gefäfs q, und kann aus demselben abgelassen werden. — Ist der Prozefs geendet, so werden die ausgezognen K. mittelst der oben erwähnten mechanischen Vorrichtung aus den Cylindern entfernt, ausgebreitet, dadurch abgekühlt und getrocknet.

Vier Cylinder, jeder von 1 Kubikmeter Inhalt, liefern so viel gallertartige Brühe, dafs stündlich aus jedem 5,25 Liter abgezapft werden können; hiezu haben die D. 1,5 L. W., die übrigen 3,75 das hinzugefügte kalte W. geliefert. Jeder von den 4 Cylindern schafft täglich 250 Portionen Bouillon. 100 Kilogramme K. enthalten 30 Kil. Leim, 10 Gramme desselben geben mit ½ Kilogr. W. eine eben so nahrhafte Flüssigkeit, als gute Fleischbrüh; es können folglich aus 100 Kilogr. K. 3000 Portionen K.bouillon dargestellt werden, also von 1 Kilogr., = 2 Pfd. 4½ Loth preufsisch, 30 Portionen zu 1 Pfd.

*Recherches sur les substances nutritives, que renferment les os* etc, im R. i. T. 21. p. 201., im Auszug von *Kersten* in E. J. Bd. 13. S. 64.

Die 2% Knochengallert enthaltende Flüssigkeit dient statt Fleischbrüh; durch den Mangel an wäfsrigem und weingeistigem Fleischextrakt (Osmazom) besitzt sie jedoch nicht den Geruch und Geschmack der letztern. Läfst man dieselbe theils ohne Zusatz, theils mit einem Zusatz von Fleischbrüh, oder einer mit gewürzigen Wurzeln und Kräutern gekochten Knochenbrüh, in Formen laufen und erstarren, so erhält man Bouillontafeln, *tablettes de bouillon;* zu 5 bis 6% Gehalt concentrirt, giebt dieselbe eine kräftige G., *gélée*, *yelli*, mit Kartoffel-, Hafermehl einen Schiffszwieback etc. — Bei der Darstellung der K.gallert wird aus einem Theil des Fetts Fettsäure gebildet, welche den kohlens. Kalk der K. in der Wärme zersetzt, und Kalkseife erzeugt, welche die Aus-

ziehung der G. hindert. Hieraus folgt, dafs es rathsam ist, das Fett vorher durchs Auskochen mit W. aus den K. zu ziehen, oder anfangs im Apparat einfach gespannten D. anzuwenden. Dieses Fett kann theils zur Bereitung von Speisen, theils zum Seifesieden verwendet werden, (vergl. vorn Seite 420.).

Die ausgezognen K. enthalten nach *D'Arcet* immer noch an $8\frac{0}{0}$ animalische Materie, hauptsächlich Fetts. mit Kalk verbunden, und können zur Darstellung von K.asche und den chemischen Präparaten aus dieser, so wie gemengt mit Lederabfällen, Fleisch zur Darstellung einer entfärbenden K.kohle benutzt werden, als Dünger sind sie unbrauchbar. Sollen die K.rückstände aufbewahrt werden, so mufs man sie, so wie sie aus den Cylindern kommen, ausbreiten und trocknen lassen, widrigenfalls sie faulen.

*D'Arcet* über verschiedne Anwendung d. Knochengallert, D. p. J. Bd. 14. S. 255., J. d. p. I. Bd. 15. S. 195. — Ferner in D. p. J. Bd. 36. S. 135., 210, 381. Bd. 37. S. 120. — Im R. i. enthalten die Bände 10 bis 27 fortlaufende Mittheilungen über diesen Gegenstand von *D'Arcet*, *Puymaurin*, *Coulier*, *Grouvelle* u. A. m. — Zweifel über d. nährende Wirk. d. Kn.gallert, A. d. ch. T. 47. p. 86., 220. *D'Arcet* dagegen, in D. p. J. Bd. 43. S. 388. — *Yardley* Darstellung der K.gallert, in D. p. J. Bd. 10. S. 48. — *Macqueen* englischer K.leim, das. Bd. 39. S. 215. — *Puymaurin* das. Bd. 35. S. 106. — *Coulier* das. Bd. 43. S. 302. — *Lemare* und *Brulé* Br. d'i. T. 15. p. 242. — *Amadeo* im J. d. p. I. Bd. 15. S. 273. — Methode K. zur Bereitung der K.gallert aufzubewahren, A. d. l'i. fr. T. 2. p. 269. — *D'Arcet* darüber in D. p. J. Bd. 33. S. 222. — *Girardin* das. Bd. 50. S. 378.

3) Darstellung des K.leims mittelst Salzsäure, *Ostéocolle*, (vergl. das oben Seite 623. Gesagte). *D'Arcet* lehrte dieses Verfahren zuerst im Grofsen anwenden, nachdem bereits seit vielen Jahren bekannt war, dafs Salzs. Knochenerde auflöst. Die K. werden zuvor vom Fett durch Auskochen mit W. befreit, dann, wenn es nöthig ist, mit kaltem W. abgespühlt, mit einem gleichen Gewicht Salzs. von 22° *B.* und 6 Gew.th. W. übergossen, die Gefäfse aber an schattigen Orten aufgestellt, denn sonst würde sich auch die thierische Materie auflösen; bei beträchtlicher Wärme im Sommer mufs die Säure stärker, im Winter weniger verdünnt sein. Ein Ueberschufs an Säure bedingt eine Lösung des Knorpels, Mangel an S. verursacht, dafs mehr oder weniger K.erde in dem Knorpel bleibt. Ist Alles im rechten Gang, so sind die K. binnen 10 Tagen hinlänglich erweicht, man legt sie dann in ein schwächeres Sauerbad, von 1 Th. Salzs. und 10 Th. W., 24 Stunden lang, und bringt sie darauf in Körben in fliefsendes W., um alle anhängende Säure zu entfernen. Um die letzten Antheile zu beseitigen, kann man sich auch einer schwachen Pottasch- oder Sodalauge bedienen. Man gewinnt bei dem umsichtigsten Verfah-

ren von den mehrsten K. im Kleinen gegen 29% rohen Knorpel, welcher gegen 26% L. liefert, im Grofsen aber nur 25 bis 27% des erstern, und 22 bis 24% des letztern. Will man die rohe organische Materie aufbewahren, so wird dieselbe getrocknet, — dies geschieht besonders mit dem Knorpel von Hammelfüfsen —, oder man kocht denselben sogleich mit W. und verfährt wie bereits gelehrt worden ist. Nebenprodukte bei diesem Prozefs sind: salzs. und phosphors. Kalk.

D. t. a. a. O. p. 134., *Payen* in D. p. J. Bd. 40. S. 381. — J. d. p. I. Bd. 15. S. 197. — *Dupasquier* das. S. 198. — (Statt Salzs. hat man auch die saure Flüssigkeit von der Darstellung des Chlors aus Salzs. und Braunstein anzuwenden gelehrt.) — Der Knochenknorpel läfst sich durch schwefligsaures Gas, oder flüssige schweflige S. bleichen, auch werden die letzten Spuren von phosphors. Kalk durch dieselbe ausgezogen. — L. aus Fischschuppen stellt *Dupasquier* durchs Auskochen im papinschen Topf, oder mit Dampf, *Goubely* durch Behandlung mit Salzs. dar, J. d. p. I. Bd. 15. S. 203. Ferner D. p. J. Bd. 50. S. 107. — Man hat auch aus den Flossen und Gräthen L. dargestellt. — *Petri* Verfert. d. Fischleims in Rufsl. das. Bd. 10. S. 304.

## Ueber Gerberei, Pergament- und Chagrinverfertigung.

Der Zweck des Gerbens ist: Häute von Thieren in Leder zu verwandeln, in eine Materie, welche der Verwesung nicht unterworfen, dem Einflufs der Witterung widersteht, und hinlängliche Biegsamkeit und Festigkeit besitzt, um zu den verschiednen Gegenständen verwendet werden zu können, welche aus Leder angefertigt werden. Zu dem Ende müssen die Thierhäute eignen Zubereitungen unterworfen werden, durch welche die Faser, das Zellgewebe, welche dieselben bilden, Substanzen aufnehmen, die sie vor den Wirkungen der Fäulnifs bewahren, und ihnen einen hinlänglichen Grad von Geschmeidigkeit ertheilen. Es giebt verschiedne Methoden, Häute theils mit den Haaren und der Wolle, theils und vornämlich nach dem Abpälen oder Abstofsen derselben, *peaux pelés*, zu gerben, 1) mittelst Gerbsäure, Lohgerberei, welche nach Verschiedenheit der zu gerbenden Häute und zu erzielenden Fabrikate in mehrere einzelne Zweige zerfällt, als eigentliche Loh- oder Rothgerberei, Juftengerberei, Dänische Gerberei, Saffiangerberei; 2) mittelst Alaun und Kochsalz, Weifsgerberei, nach verschiednen Methoden; 3) mittelst Fettsäuren, Sämischgerberei, welche beide Gewerbe gewöhnlich zusammen betrieben werden; 4) Pergamentfabrikation mittelst Kalk.

I. Lohgerberei, *tannage*, *tanning*. Die zum Gerben bestimmten H. sind Ochsen-, Kuh-, Rofshäute, Kalb-, Schaaf-, Ziegenfelle. Sie werden theils grün und getrocknet von Schlächtern und Händlern gekauft, theils kommen auch Ochsenhäute, unter

dem Namen Büffelhäute, von Buenos-Ayres, Rio de Janeiro, die letztern aus der Provinz Rio Grande do Sul, aus Bahia, Pernambuco in den Handel, welche von den verwilderten Ochsen herkommen, die dort in sehr grofser Zahl leben. Sie sind es, die das vorzügliche, fälschlich sogenannte Mastrichter, Sohlenleder geben; man gerbt sie in Belgien in Stablo, besonders in Malmedy, St. Vieth u. a. Orten des Regbzks. Aachen. Die hauptsächlich zur Lohgerberei angewendete gerbstoffenthaltende Pflanzensubstanz ist die Eichenlohe, *tan*, die innere, d. h. die zwischen der äufsern Borke und dem Splint befindliche Rinde der Eichbäume, verschiedner Species von *Quercus* (*Robur*, *racemosa*, *pedunculata*, *Ilex* etc.). Man putzt die äufsere Borke beim Einsammeln der Rinde ab, da in ihr die Gerbs. durch den Einflufs der Luft und der Witterung zerstört ist. Die beste Rinde sieht äufserlich weifs, innerlich röthlich aus, ist auf der letztern Seite rauh; man benutzt aber nicht allein die Rinde alter Stämme und Aeste, sondern auch junger Stämme von 12 bis 21 Jahren, welche Spiegelrinde heifst, dieselbe ist ganz vorzüglich und wird in den rheinischen Gerbereien vorzugsweise verwendet; auch pflegt man Eichenbuschholz alle 2 Jahr zu kappen und die jungen Zweige getrocknet zu mahlen, um Lohe zu gewinnen. (Ueber den Gehalt der Eichenrinde an Gerbs. siehe Seite 108 u. f.) — Aufser der Eichenlohe wird Birken-, Ellern-, Tannen-, Fichten-, Lärchen-, Weidenrinde, ferner (Heidelbeer-, Preufselbeer-, Bärentraubenblätter), Schmack, Galläpfel (Katechu) u. a. m. angewendet.

Ein- und Ausfuhr an Lohe, Häuten und Fellen im preufs. Staat.

| | Lohe. | | Häute und Felle. | |
|---|---|---|---|---|
| | Einfuhr. | Ausfuhr. | Einfuhr. | Ausfuhr. |
| 1825.......... | 31674 | 266978 C. | 134861 | 19123 C. |
| 26.......... | 31219 | 100465 „ | 102485 | 12391 „ |
| 27.......... | 39252 | 129053 „ | 80787 | 17437 „ |
| 28.......... | 52488 | 141936 „ | 50127 | 22374 „ |
| 29.......... | 46530 | 199119 „ | 87084 | 17328 „ |
| 30.......... | 52216 | 181651 „ | 98960 | 15862 „ |
| 31.......... | 50604 | 155232 „ | 75453 | 9691 „ |

| | 1825. | 1828. | 1831. |
|---|---|---|---|
| Lohmühlen waren vorhanden: | 987 | 1017 | 1080 |

1) Die gemeine Loh- oder Rothgerberei beschäftigt sich mit der Darstellung von Sohl-, Schmal- oder Fahlleder. Es ist nöthig, dafs Gerbereien an fliefsendem W. liegen (womöglich da, wo der Flufs aus der Stadt ausfliefst, besonders wenn derselbe nicht reichlichen Zuflufs von W. hat). Die ersten Operationen, welchen man die grünen, getrockneten und gesalznen H. unterwirft, die vorbereitenden, zum gröfsten Theil mechanischen, Pro-

zeduren sind bei den verschiednen Modifikationen des Lohgerbereiprozesses ziemlich gleich, so dafs es genügt, dieselben einmal kurz angedeutet zu haben.

*a*) Sohllederger berei.

Zur Fabrikation von Sohl- oder Pfundleder wählt man meist nur Ochsenhäute, höchstens schwere Kuhhäute, und zum Einarbeiten die kältere Jahreszeit, weil die Erfahrung lehrt, dafs H., die während Gewitter in der Schwellbeitze sich befinden, an Festigkeit verlieren. Die rohen H. werden zuerst eingeweicht, *lavage*, *trempe*, entweder in einen Flufs gehangen, oder eingesumpft, d. h. in Sümpfe, Bohlenkästen eingelegt, und mit W. übergossen; in letztern bleiben sie 1 oder 2 Tage lang, bis sie hinlänglich aufgeweicht sind. Hierauf werden sie mittelst eines stumpfen Eisens, Streich-, Schabeeisens, auf dem Schabebaum vom Schmutz gereinigt, daraufin fliefsendem W. abgespühlt, und zum Enthaaren, *dépilage*, *unhairing*, vorbereitet. Letzteres kann auf verschiedne Art geschehen, entweder mittelst Kalkmilch, *plamage à la chaux*, oder durch das sogenannte Schwitzen, *travail à la jussée*, *à l'échauffe, piling the hides.* Nach der ersten Methode bringt man die H. in einen schon gebrauchten, faulen Kalkäscher, *plain*, in welchem man sie so lange liegen läfst, bis man bemerkt, dafs die Oberhaut zerstört ist, die Haare mit der Hand sich ausziehen lassen; die H. müssen täglich mehrmals herausgenommen und wieder hineingetaucht, aufgeschlagen werden, *relèver*, damit der K. möglichst gleichförmig auf dieselben wirke. Im Sommer bemerkt man eine Entwickelung von Ammoniak bei dem Kalken. Frischer K. darf nicht angewendet werden, weil er die H. leicht schwammig macht. Die H. werden sodann mit einem stumpfen Schabeeisen abgepält, eine Arbeit, die sehr anstrengend ist.

Will man die Haare durchs Schwitzen lösen, so werden die H. auf der Fleischseite, *chair*, mit Salz, 3 bis 4 Pfd. auf die H., (und Asche) eingerieben, um einer vorschreitenden Fäulnifs vorzubeugen, mehrmals zusammengeschlagen, die Haar- oder Narbenseite, *fleur*, nach Aufsen, auf Haufen über einander gelegt, welche aber öfters umgeschlagen werden müssen. Zweckmäfsiger wird das Schwitzen in Schwitzkammern vorgenommen, in kleinen Räumen, welche auf eine konstante Temperatur erwärmt werden können. Nach 24 bis 30 Stunden ist dieser Prozefs meist beendet. Die H. erwärmen sich in Folge eintretender Gährung, die Poren der Oberhaut öffnen sich, die Haarwurzeln werden locker und die Haare leicht ausziehbar. Wenn jedoch die Temperatur sich zur Ungebühr steigert, die G. überhand nimmt, können die H. Schaden leiden. In Amerika pflegt man dieserhalb die H. auf der Fleischseite mit Holzsäure einzureiben. Das Schwitzen gewährt ge-

gen das Kalken den Vortheil, dafs die H. nicht schwammig werden.

Nach dem Abhaaren folgt das Scheeren, *écharnement*, *écolage*, *fleshing;* zuvor hängt man aber die H. einige Stunden an Stöcken in den Flufs, um sie etwas zu reinigen, wässern. Bei dem Scheeren der Blösen (enthaarten H.) werden vermittelst eines scharfen Messers die überflüssigen Fleischtheile weggeschnitten, wobei jedoch darauf zu achten ist, dafs nicht zu viel weggenommen werde, weil die H. dadurch zu viel an Gewicht verlieren würden, und leicht dünne Stellen entstehen. Hierauf wässert man die H. wieder und schreitet zum Streichen, *recouler*, um den in den Poren der Narbenseite befindlichen Kalk oder Schmutz zu beseitigen, besonders erstern, wenn durch K. enthaart wurde.

Nach Vollendung dieser gröfstentheils nur mechanischen Vorbereitung folgen die mehr chemischen Operationen des Schwellens, Färbens, Versetzens in der Grube. Der Zweck des Schwellens, oder Beitzens, *gonflement*, *travail à l'orge*, *swelling*, ist die H. zur Aufnahme von Gerbs. fähig zu machen, insofern das fasrige Gewebe aufgelockert, die H. gleichsam schwammig aufgetrieben, und dadurch der Gerbs. der Eintritt in das Gewebe der H. erleichtert wird. Man verfertigt eine Schwellbeitze ungefähr also: man brüht auf 20 bis 24 H. $\frac{3}{4}$ Scheffel Roggen- oder Gerstenschrot und 1 Scheffel Kleie auf, und setzt dazu noch Sauerteig von 6 bis 8 Metzen Mehl gefertigt, um die G. zu befördern. Die gegohrne Maische wird in die Schwellbottiche gegossen, und so viel W. dazu geschüttet, als nöthig ist, die H. damit gehörig zu bedekken. Zuerst bringt man dieselben in eine bereits gebrauchte Beitze, *passement mort*, oder, in Ermangelung einer solchen, in eine sehr schwache, darauf in eine stärkere. Täglich werden die H. mehrmals aufgeschlagen, besonders zu Anfang, in der stärkern Beitze nur einmal täglich, in welcher sie etwa 14 Tage liegen bleiben. Statt des Schwellens mit saurer Getreidemaische bedient man sich auch einer Lohbrühe, *jus de tannée*, aus bereits gebrauchter Lohe durch Aufgufs von W. bereitet, welche eine rothe Farbe, einen etwas scharfen Geschmack besitzt, welcher von vorhandner Essigs. herrührt; man verdünnt dieselbe mit W. in verschiednen Verhältnissen, um die nöthigen Schwellbeitzen, *passemens*, zu erhalten. Sind die H. gehörig aufgetrieben, was man besonders aus der Elasticität beurtheilen kann, so bringt man sie in die Farbe, eine schwache Brühe aus frischer Lohe, *passement rouge, coudrement*, in welcher dieselben einen oder zwei Tage lang verbleiben und eine röthlichgelbe Farbe annehmen. Nun sind die H. zum Versetzen vorbereitet, d. h. zum Einlegen in die Gruben, *tannage*.

*Braconnot* hat die ausgegerbte Lohbrühe untersucht, und darin Essigs., essigs., besonders viel milchs. Kalk, Magnesia, Kali, Ammoniak, Gerbst., Extraktabsatz, gummiartige Materie gefunden; D. p. J. Bd. 47. S. 57.

Die Gruben sind 8 bis 10 Fufs tiefe, 6 Fufs im Durchmesser haltende, in die Erde versenkte Bottiche oder Cisternen, möglichst wasserdicht. Beim Versetzen verfährt man also: man streut auf den Boden eine Schicht fasrige Lohe (etwa 3 Zoll hoch), breitet auf dieser eine H., die Narbenseite nach Oben gekehrt, aus, bestreut diese etwa $1\frac{1}{2}$ Z. hoch mit L. Auf diese legt man eine zweite H., so dafs der Kopf derselben auf die Vorderklaue der ersten H. zu liegen kommt, und so fort. Das Abwechseln mit der Lage der H. in der Gr. geschieht deshalb, damit so viel als möglich Unebenheiten in der Gr. vermieden werden. Ist endlich die Gr. voll, so bringt man oben auf eine starke Schicht, *chapeau*, schon gebrauchter, aber nicht fauler L., darüber Bretter und Steine. Eine Gr. von 8 bis 9 Fufs Tiefe fafst 70 bis 80 H., eine H. erfordert im ersten Satz 1 bis $\frac{5}{4}$ Scheffel L. Hierauf wird Flufswasser, (kein eisenhaltendes Brunnenw., durch dessen Eisengehalt das Leder geschwärzt wird), auf die L. gepumpt, so viel als dieselbe einzusaugen vermag, und dann 10 bis 14 Wochen die G. in Ruhe gelassen. Nach Verlauf dieser Zeit wird die G. gezogen, d. h. die H. herausgenommen, die ausgezehrte L. abgekehrt, die H. mit der Narbenseite nach unten wieder eingelegt, und mit frischer L. versetzt; in diesem zweiten Satz, *second poudre*, bleiben sie etwa 4 Monat, worauf sie einen dritten Satz erhalten, in welchem sie gleichfalls nicht unter 4 Monat bleiben. Meist läfst man sie im letzten Satz länger liegen, je nachdem man fertige Waare nöthig hat, überhaupt ist es vortheilhaft, sie möglichst lange im dritten Satz liegen zu lassen. Je fester, weifser und schwerer die H. geworden sind, desto besser hat die Gerbung angeschlagen; die Festigkeit wird theils von der Beschaffenheit der H., theils durch die richtige Behandlung beim Gerben, die helle Farbe von der Güte der L. bedingt; alte L., d. h. Stammlohe von alten Bäumen, macht die H. braun, nur die Buschlohe giebt jene schöne helle Farbe. Die Schwere wird durch eine hinreichende Menge L. hervorgebracht.

Nach dem Gerben werden die H. von der L. gehörig gesäubert, langsam an Orten getrocknet, welche dem Wind nicht eben ausgesetzt sind, mit Brettern belegt und mit Steinen belastet, dann mit einer Keule gestampft und mit eisernen Walzen geebnet, *cuir plaqué*, auf ein nicht zu trocknes Lager gebracht. Ob eine H. durchgegerbt, erkennt man an der Schnittfläche, wenn das Leder auf derselben durch und durch wie marmorirt, bräunlichgelb aus-

sieht und in der Mitte kein weifser Streif, *corne*, *crudité de cuir*, sich zeigt, ein Beweis, dafs die Gerbung noch nicht bis dahin vorgeschritten ist. — Die völlig erschöpfte L. wird in hölzerne Formen geprefst, getrocknet als Lohkuchen verkauft und als Brennmaterial angewendet.

*b*) Gerben der Kalbfelle, Fahlleder, Schmalleder, *cuir à oeuvre*, (zu Stiefelleder bestimmt).

Es folgen nach einander Aufweichen im Flufs, Strecken auf dem Schabebaum mit einem stumpfen Eisen, um sie auszudehnen und möglichst weich zu machen, Spühlen, Einweichen im Kalkäscher, der nicht scharf sein darf, Enthaaren (die Haare werden gewaschen und zum Würken von Fufsdecken verwendet). Darauf kommen die Felle in schärfern K., in welchem sie 2 bis 3 Wochen bleiben, um dadurch die Fleischtheile von der H. lösbar zu machen; vor dem Schaben werden die F. gewässert. Die Fleischtheile werden abgestofsen, nicht geschnitten, dann die F. gewässert, und in eine Beitze, *confit,* gebracht, um den K. zu entfernen und die F. vorzubereiten. Letztere wird aus Waizenkleie, (oder Tauben- und Hühnermist) und heifsem W. angesetzt, dann mit W. hinlänglich verdünnt, Temperatur 40 bis 50° *C.* Die F. bleiben etwa 12 bis 15 Stunden in der Beitze, deren Temperatur man zu erhalten sucht, erlangen darin eine weiche, schlüpfrige Beschaffenheit; läfst man dieselben zu lange beitzen, so werden sie so mürbe, dafs man sie zerreifsen kann. Nun folgt das Streichen, Abspühlen, Gerben in der Gerbebrühe, *méthode à la flotte.* Dieselbe wird theils aus Fichtenlohe, theils aus Eichenlohe bereitet, obschon letztere in gewissen Fällen nicht so vortheilhaft zu sein scheint, insbesondere nimmt man nicht gern L. von jungen Bäumen, welche dem Leder Härte ertheilt.

Die erste und zweite L. wird warm gegeben, die erste blos aus Fichtenlohe, 3 Scheffel auf 50 bis 60 F., die zweite halb aus Fichten-, halb aus Eichenlohe. In jeder L. bleiben die F. unter öfterm Umwenden, oder Umtreiben mit Stöcken, 6 bis 8 Tage. Nach der Stärke und Gröfse der F. giebt man ihnen noch 2 bis 3 L.brühen, in welchen sie etwas länger bleiben; öfters versetzt man sie auch nach Art der Sohlleder, und läfst sie so 1 bis 2 Wochen in der Grube liegen. Hierauf werden sie nochmals geschabt, ausgestrichen und mit Thranschmiere bestrichen, theils mit reinem Thran, theils mit einem Gemisch von Thran, Hammeltalg und Schweinfett. Man trägt dieselbe heifs auf die Fleischseite mittelst eines Schwamms auf, reibt sie tüchtig ein, und beschmiert auch die Narbens. oberflächlich, worauf die gegerbten F. auf einen Trocknenboden gehängt und vor dem Sonnenlicht geschützt werden. Sind die F. gehörig angetrocknet, so werden sie zugerich-

tet, *corroyer*, wodurch sie ein schönes und glattes Ansehen erhalten. Sie werden, nachdem man sie durch W. gezogen hat, gekrispelt, *tirer à la pomelle*, mit einem gekerbten, nach einem flachen Kreisbogen ausgeschnittnen Holz (Krispelholz), *pomelle*, *paumelle*, behandelt, um sie zum Falzen oder Schlichten, *passer à la lunette*, vorzubereiten. Diese Operation geschieht mit einem Messer, welches Schlichtmond, *lunette*, heifst, dessen Schneide mit einem Stahl umgebogen wird; mit derselben nimmt man auf der Fleischseite an den stärkern Enden des F. so viel ab, dafs dasselbe an allen Stellen gleiche Dicke erhält. Nach dem Schlichten wird nochmals gekrispelt, mit dem Pantoffelholz pantoffelt, d. h. mit einem Holz, an dessen Ende ein Stück Kork befestigt ist, glatt gerieben, worauf die F. fertig sind. Dünne und schmale Kalbf., welche zu Fahlleder nicht passen, unrein auf den Narben sind, werden anders zugerichtet, nämlich auf der Narbenseite schwarz gefärbt (mit Eisenbeitze), ausgestofsen, mit Fischthran bestrichen, getrocknet, gekrispelt, pantoffelt (aufgekraust); solches Leder wird zu Kutschdecken etc. gebraucht, so wie ebenso zubereitetes Rindleder zu Kutschenhimmeln. — Streichenleder für die Bandstreichen, Kratzen in Spinnereien; mufs gleichmäfsig stark sein (man bedient sich hiezu des gespaltnen Leders).

*c*) Gerben von Kuh-, Rofs- und Schweinshäuten.

Das Verfahren stimmt im Allgemeinen mit dem vorbeschriebnen überein, nur werden die H. länger in der L. behandelt, da sie stärker sind, die Rofsleder werden nicht mit Fett getränkt, sondern zuletzt mehr nach Art des Sohlleders behandelt, weil sie für leichte Schuhe Sohlen liefern. Rofsl. ist aber weniger haltbar als Rindsl., und ein schwaches Sohll. verhält sich in dieser Beziehung zum Rindsl. wie Schaafleder zum Ziegenl. — Dänisch Leder nennt man eine Sorte lohgahren Leders, welches aus Lamm- und Ziegenfellen mittelst Weidenrinde gegerbt wird, und besonders zur Verfertigung von Handschuhen dient. Es hat dieses Leder von der Weidenrinde einen sehr angenehmen Geruch.

*d*) Gerben von Schaaffellen.

Die Wolle wird, um sie nicht zu verderben, nicht durchs Kalken im K.äscher gelöst, sondern nach Art des Schwitzens, d. h. nachdem die F. gewaschen, gestreckt sind, breitet man dieselben, mit der W. nach unten, auf dem Fufsboden der Werkstatt aus, bestreicht die Fleischseite mittelst eines grofsen Haar- oder Borstenpinsels mit einem Gemeng von frisch gelöschten K. und Asche möglichst gleichmäfsig, das Anschwöden, schlägt dann die F. einzeln zusammen, und packt sie auf einen Haufen. So bleiben sie 12 bis 15 Stunden, worauf sie gewässert, angetrocknet und die W. auf einem Schabebaum abgerauft wird. Sie kommt getrock-

net, sortirt, unter dem Namen Gerberwolle in den Handel. Die Nachbehandlung behufs des Gerbens ist ganz analog der unter *b*) angegebnen; man nimmt entweder blos Fichtenlohe, oder alte Eichenlohe, Weidenlohe.

Versuch einer Erklärung der chemischen Prozesse beim Lohgerben.

Das Einweichen dient zum Auflockern der H., es darf nicht bis zum Eintritt der sauren Gährung fortgesetzt werden, wodurch die Festigkeit sehr leidet. Die Temperatur der Luft, des Wassers, die Gröfse und Stärke der H. bedingen die Zeit des Einweichens. Beim Kalken dringt der K. in die Substanz der H., verbindet sich mit dem Leim bildenden Gewebe derselben und wird durch das folgende Schwellen in einer essigs. Brühe erst neutralisirt und aufgelöst; übrigens zerstört der K. die Oberhaut, macht dadurch die Haare locker, und verbindet sich mit dem Fett zu einer Seife. Eine Verbesserung des Kalkens ist darin begründet, dafs man statt K.milch K.wasser anwendet, und die H. in Rahmen ausgespannt in dasselbe bringt. Die Absicht beim Schwitzen ist eine Auflockerung ohne Uebergang in saure oder faulende Gährung hervorzubringen, weshalb man auch mit Salz die Fleischseite einreibt, welches antiseptisch wirkt, ebenso in Amerika mit Holzsäure. Es ist daher eine wesentliche Verbesserung, dafs man kleine Kammern eingerichtet hat, in welchen durch eine Heitzung die Temperatur auf 40 bis 45° erhöht werden kann. Leider geht aber ungeachtet des fleifsigen Umwendens der H. bei dem gewöhnlichen Schwitzverfahren das Auflockern sehr ungleich von statten, indem stellenweis eine angehende Fäulung sich zeigt.

Das Schwellen der H. ist die Folge theils des Eindringens von lauwarmen W., theils der Wirkung von verdünnter Säure, sei es Essigs., wie bei der gewöhnlichen Roggen- oder Gerstenmaische, sei es (Galläpfels.), Essigs., Milchsäure in der Brühe aus gebrauchter Lohe, oder nach *Macbride* und *Séguin* selbst stark verd. Schwefels. (1 : 1500 bis 1 : 500 Wasser). Vorn Seite 621. ist gezeigt worden, dafs Säuren den Leim nicht fällen, dafs sie, namentlich auch Essigs., und Milchs. denselben auflösen. Weniger zweckmäfsig zum Schwellen ist Holzs., welche durch die brandigen Bestandtheile eher hinderlich als förderlich sein wird. Das Färben ist eine beginnende Gerbung in der Lohbrühe, welche in der Grube sehr langsam fortgesetzt und nach vielen Monaten erst vollendet wird. Hiebei saugen die H. aus der angefeuchteten L. und der wenigen L.brühe Gerbs. und Extraktivstoff ein, werden dadurch gegerbt, gefärbt, und nehmen an Gewicht zu; es verbinden sich der Faserstoff, das Zellgewebe, welche durchs Kochen mit W. Leim liefern würden, mit den genannten Materien und erlangen

dadurch die Eigenschaft des Leders im Gegensatz mit rohen Häuten. Nach *Pelouze's* Versuchen nehmen H. nie Galläpfelsäure aus der L. und den Gerbmaterialien auf, so daſs selbst ein Gehalt von 4 bis 5 Tausendtheilen derselben nach dem Ausgerben in der L.-brühe zurückbleibt.

Weil nun dieses Gerbeverfahren lange Zeit erfordert und, wie die Erfahrung hinlänglich gelehrt hat, nicht ohne Nachtheil für die Güte des Produkts abgekürzt werden kann, da nämlich die Sättigung der H. mit Gerbs. auf diesem Weg sehr langsam erfolgt, so hat man längst Versuche angestellt, die H. in L.brühen lohgahr zu machen, um in kürzerer Zeit zum Ziel zu gelangen; Schnellgerberei. Ein solches Gerbeverfahren wurde von *Macbride* vor 62 Jahren gelehrt, von *Séguin* 1792 verbessert in Anwendung gesetzt, *tannage à la flotte*.

Die in 2 Hälften getheilten und ausgespannten H. werden mit Schwefels. (1 conc. S. : 1500 W., nachher 1 : 1000 geschwellt), welcher Prozeſs in 48 Stunden vollendet ist; darauf werden L.-brühen, die man sich in terrassenförmig über einander gestellten Kübeln bereitet (nach der beim Salpeter- und Alaunsieden gebräuchlichen Weise), von verschiedner Concentration gefertigt, die L. so lange ausgelaugt, bis das W. nichts mehr aufnimmt. Die H. werden zuerst in die schwächste, dann in die stärkern Brühen der Reihe nach gehangen; es ist Sorge zu tragen, daſs die Brühen nicht säuern, wodurch sie die gerbende Kraft verlieren. Dünne H. werden nicht geschwellt. Es werden Kalb- und Ziegenfelle in 8 bis 10, dünne Kuh- und Roſsh. in 14 bis 21 Tagen gegerbt. Man fand aber die nach dieser Methode gegerbten Leder nicht selten spröde und keineswegs durch und durch lohgahr, was von der Anwendung der stark conc. L.brühen abgeleitet wird.

In Amerika ist dieses Gerbeverfahren modifizirt in Anwendung gesetzt. Die H. werden ausgebreitet gewässert, in Rahmen ausgespannt, mit Holzs. auf der Fleischs. bestrichen, in einer durch heiſsen Dampf geheitzten Grube zum Schwitzen gebracht; kleine H. werden in angewärmtes Kalkwasser eingehangen, dann noch warm enthaart; nur die schwersten Wildhäute werden in einer Getreidemaische, die bis 30° erwärmt ist, angeschwellt, zuletzt setzt man gebrauchte L.brühe zu. Das Gerben geschieht in Gruben, die mit L.brühe gefüllt werden, welche durch angebrachte D.röhren stetig warm erhalten werden kann. Die H. kommen zuerst in die vorbereitenden, schwachen L.brühen, welche 1 bis etwa 4 % von den extraktiven Substanzen aus der L. enthalten; sie werden Anfangs aus der stärkern Brühe und W. gemischt, später benutzt man die bereits zum L.gahrmachen gebrauchten Br.; die

vorbereitenden Br. werden durch Zugiefsen von stärkerer allmälig für Kalbfelle auf 2 bis 3$^{0}_{0}$, für Kuh- und Rofsh. 2 bis 4$^{0}_{0}$, für schwere Ochsenh. 3 bis an 6$^{0}_{0}$ verstärkt. Hierauf bringt man die H. in die gerbenden Br., und zwar die Kalbf. in 4 bis 5, die Kuh-, Rofs- und leichten Ochsenh. 6 bis 8, die schweren Ochsenh. in 9 bis 10$^{0}_{0}$ starke Br. Gewöhnlich reicht eine Br. zur gänzlichen Sättigung hin, zuweilen mufs man aber auch die Br., um den Prozefs nicht zu verlangsamen, am 5ten und 6ten Tag verstärken. Sämmtliche Flüssigkeiten werden auf 30° warm erhalten. Die Zeit, binnen welcher der Gerbeprozefs in den L.brühen vollendet ist, beträgt bei Sohlleder 45, bei Rinds-, Ochsen-, Schweinsh. 30, bei Kalbfellen 8 Tage. Nach diesem Verfahren nimmt eine Ochsenhaut, nachdem man Bein- und Kopfstücke, Bauchlappen abgeschnitten hat, welche besonders gegerbt werden, im trocknen Zustand 17 Pfd. wiegend, den extraktiven Bestandtheil von 120 Pfd. L. auf, und wiegt nach beendigter Gerbung 35 Pfd., wonach auf 1 Pfd. trockne H. mehr als 7 Pfd. L. erforderlich sind.

Vortheile dieser Methode der Schnellgerberei sind: ansehnliche Kostenersparnifs, indem ein weit kleinerer Raum erforderlich ist, und die Jahreszeit keine Unterbrechung macht; Ersparnifs an L.; gröfsere Gewichtszunahme der H., Darstellung eines schönen Leders, auf beiden Seiten gleich hellgelb, fleckenlos.

*Gall* die Schnellgerberei in Nordamerika, Trier 1824. — *Gettliffe* Dampfheitz. d. Gruben, Br. d'i. T. 7. p. 88.

Man hat auch mittelst hydrostatischen Druck das Durchgerben befördern wollen; *Spilsbury* bediente sich einer Vorrichtung von 3 ganz gleichen Rahmen, zwischen welchen er 2 H. einklemmt, so dafs ein abgesperrter hohler Raum entsteht, von welchem die beiden H. zwei grofse Seitenflächen bilden. Durch eine Röhre, welche in das obere Rahmstück luftdicht pafst, wird nun in die senkrecht gestellte Vorrichtung die L.brühe gegossen, welche durch hydrostatischen Druck in die aufgespannten H. eindringt, und gleichsam durchgeseiht wird. Die äufsere Seite der H. überzieht sich mit Gallertsäure, welche in der Eichenlohe enthalten war. Diese Methode soll sich in England verbreitet haben. D. p. J. Bd. 13. S. 342. Bd. 20. S. 107. Bd. 27. S. 130. — Das Verfahren von *Fletscher* beruht in der Anwendung einer nach Art des anatomischen Hebers konstruirten Vorrichtung; es sind nämlich die in Rahmen ausgespannten H. in eine luftdicht verschlofsne Grube eingesenkt, auf welcher eine hydrostatische Drucksäule errichtet, oder eine Druckpumpe angebracht wird, um, wie bei der bekannten Extraktionsmaschine, die Flüssigkeit unter Druck zu setzen. D. p. J. Bd. 15. S. 310. — *Knowlys* und *Duesbury* wollen ein entgegengesetztes Verfahren einschlagen, nämlich aus der luftdicht verschlofsnen Grube die Luft auspumpen, wodurch die in den H. enthaltne Luft heraus und dafür L.brühe hineindringen wird. Die H. sollen in dem Kasten blos aufgehangen, und damit sie

senkrecht hängen, mit Blei beschwert werden. Nach und nach sollen immer stärkere Br. angewendet werden. Das. Bd. 25. S. 245. Bd. 29. S. 273.

Es ist mehrfältig empfohlen worden, statt L. eine Auflösung von schwefels. Eisenoxyd anzuwenden; *Ashton* nahm darauf 1794 ein Patent, allein hier angestellte Versuche gaben nur ungünstige Resultate, das Leder war nicht durchgegerbt, und weichte in Wasser auf.

2) Juftengerberei. Der Name Juften bedeutet Leder zu Paaren, weil man je 2 und 2 zusammen färbt; es wird in Rufsland, Lithauen, auch in Deutschland und a. a. O. dargestellt. Das Gerben geschieht in einer Brühe von Weidenrinde, auch wohl von Ellernrinde, man walkt die H. mehrmals, damit sie recht viel von der Br. aufnehmen können. Man fährt mit frischen Br. fort, bis dafs die Gahre nach 5 bis 6 Wochen eingetreten ist; man läfst dann die H. auftrocknen, richtet sie zu, und tränkt sie auf der Fleischseite mit Birkenther (vergl. vorn Seite 37.) so lange, bis sie damit gesättigt sind. Hierauf werden die Leder gereckt und entweder roth oder schwarz gefärbt, ersteres mit Alaun und einer Abkochung von Rothholz, Sandelholz, letzteres mit Eisenvitriol und Sandelholz. Das weitere Zurichten wie oben. — Das Juftenleder riecht sehr stark nach dem angewendeten empyreumatischen Oel, vertreibt daher die Motten, und andere lästige Insekten, ist wasserdicht und wird unter andern zum Einbinden von Büchern, zu Stiefeln, Täschner- und Riemerarbeiten etc. angewendet.

B. d. l. s. d'E. 1822. p. 344., 374. 1823. p. 278. — D. t. Tom. 6. p. 284. Artikel „Cuir de russie." — D. p. J. Bd. 8. S. 386.

3) Saffiangerberei.

Saffian, *maroquin*, ist ein gegerbtes, auf der Narbenseite gefärbtes Ziegenfell, man bearbeitet aber auch viel Schaaffelle auf diese Art; Marockin nennt man die Art Leder deshalb, weil die Kunst sie zu gerben von Marocko aus nach Europa gelangt ist. Man verfährt im Allgemeinen also: die Vorbereitungsoperationen zum Gerben sind dieselben, wie unter *b*) gelehrt worden, nur werden beim Schaben alle überflüssigen Enden, Klauen, Bauchlappen, der vordere Theil des Kopfs abgeschnitten, und als Leimleder an die Leimsieder verkauft; Ziegenfelle werden im Kalkäscher enthaart. Nach dem Schaben werden sie in reinem Flufswasser mit Keulen so lange gewalkt, bis letzteres klar abläuft, also kein Kalk mehr in den F. sitzt; statt dessen bedient man sich einer einfachen Maschine, eines Fasses, in dessen Mitte eine senkrechte Welle mit abgerundeten Daumen steht; darauf in einem Bad von Waizenkleie, Roggenschrot (auch wohl mit Hühner- und Taubenmist) gebeitzt, ausgewaschen, und gegerbt. Man bedient sich meistens des sicilianischen Schmacks, von welchem 1 Fell mittler Gröfse $\frac{5}{4}$ Pfd. gebraucht, um in einigen Tagen unter

stetem Umwenden in der Gerbebrühe vollkommen gegerbt zu sein; nur bei feinen Farben, als z. B. bei Roth, werden weifse Galläpfel, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{5}{8}$ Pfd., angewendet; Mittelsorten werden mit Weidenrinde gegerbt. Die schönsten F., die zum Rothfärben bestimmt sind, werden, damit man sie ohne Gefahr eine kurze Zeit aufbewahren kann, eingesalzen und vor dem Gerben gefärbt, die übrigen werden erst gegerbt, dann gefärbt, zuletzt gefalzt und geschlichtet. Darauf folgt das Appretiren, oder Blankstofsen; diese Operation wird nach Mafsgabe der Anwendung, die man vom Saffian macht, verschieden modificirt; die F. werden geglättet, gekrispelt und pantoffelt. Man hat zum Krispeln Maschinen mit eigens dazu eingerichteten Walzen. Auch unterscheidet man bei uns englische, französische, astrachanische Appretur. — Corduan ist mit Saffian im Ganzen gleich, nur in der Appretur etwas verschieden.

Literatur der Lohgerberei. *Bautsch* Ausführl. Beschreib. d. Lohgerb. Dresden 1793. — *v. Meidinger* Lohgerb. Leipz. 1802. — D. t. Artikel „Tanneur" T. 20. p. 259. „Corroyeur" T. 6. p. 101. „Cuir de Russie" das.

Gerbematerialien. Siehe Seite 107 u. f. über Gerbsäure und G. enthaltende Vegetabilien. Ferner: *Good* Anwendbarkeit d. Eichenholzspähne, D. p. J. Bd. 2. S. 161. — Kastanienrinde, das. S. 165. Bd. 18. S. 122. — *Sheldon* desgl. J. d. p. I. Bd. 2. S. 438. — *Yule* Lärchenrinde, D. p. J. Bd. 4. S. 78. — *White* desgl. Bd. 13. S. 409. — Fisetholz, B. K. u. Gbl. 1823. S. 283. — *Kent* Extrakt aus d. Mimosenrinde, D. p. J. Bd. 14. S. 257. Bd. 17. S. 238. — Loheextrakt, Bd. 18. S. 482. — *Kendrick* Extrakt, welches mit Dampf dargestellt, J. d. p. I. Bd. 4. S. 582. — *Swayne* Eichenblätter, das. Bd. 16. S. 211. — *Burridge* Catechu, das. S. 356. — *Stephens* Methode den G.gehalt zu prüfen, V. d. G. 1827. S. 160., D. p. J. Bd. 20. S. 168. — Bablah, D. p. J. Bd. 21. S. 190. Bd. 26. S. 177. — Mimosenrinde, das. Bd. 26. S. 268. — *Berry* Ther- und Ruswasser, Br. d'i. T. 14. p. 340. — *Ashmore* Ruswasser, D. p. J. Bd. 48. S. 67. — Birkenöl, D. p. J. Bd. 8. S. 386. — *Willaireberres* das. Bd. 52. S. 216. — *Gademann* Holzsäure, B. K. u. Gbl. 1830. S. 321. — *Kropf* Sumacharten, das. 1834. S. 48. — Weinkerne, D. p. J. Bd. 33. S. 463. — *Rodsey* über die Dividivischote *Edinb. new philos. Journ.* 1832. p. 135. — — Algaroba *Transact. of the societ. for Encour.* Vol. 49. II. p. 97. — *Neumann* Hopfenranken, D. p. J. Bd. 53. S. 383.

Gerbeverfahren: *Gettliffe* Dampfheitz. der Gruben, Br. d'i. T. 7. p. 88. — *Favier* Schnellgerberei, das. T. 13. p. 154. — *Leuchsenring* Schnellgerber., *Kastn.* deutsch. Gewerbsfr. Bd. 3. S. 125. — *Paillard-Vaillant* Kalbfelle zu g., D. p. J. Bd. 19. S. 500. — *Neilson* L.gerberei u. Färber. das. Bd. 10. S. 380. — *Gill* Bereit. u. Färb. d. Schaaf- u. Lammfelle, das. Bd. 16. S. 47. Bd. 26. S. 268. — L.gerberei in Rufsland, das. Bd. 27. S. 188. — L.fabrikat. in Siebenbürgen, J. d. p. I. Bd. 2. S. 243. — *Bevan* über die Festigkeit des L., D. p. J. Bd. 16. S. 265. — D. p. J. Bd. 18. S. 346., 481. — *Jacquemart* das. Bd. 42. S. 126. — *Brown* das. Bd. 44. S. 206. —

*Drake* desgl. Bd. 45. S. 377. Bd. 46. S. 155. — *Cogswell* desgl. Bd. 45. S. 260. — *Peachy*, das. Bd. 55. S. 77.

Zurichten. *Degrand* Krispelmasch., Br. d'i. T. 12. p. 58. — *Royer* Masch. um kleine H. im Fluſs zu bearbeiten, das. T. 13. p. 39. W. Z. Bd. 1. S. 274. — *Monier* und *Ray* Walke für L., das. T. 17. p. 11. — L.spaltmasch., *Green* D. p. J. Bd. 4. S. 257. — *Duxbury*, das. Bd. 33. S. 166. — *Degrand* Br. d'i. T. 21. p. 354. — *Dyer* M. zum Zurichten, D. p. J. Bd. 28. S. 184. — L. zu firnissen, Ind. T. 1. p. 179. — L. schwarz zu lackir., D. p. J. Bd. 51. S. 159. — L.schmiere, das. Bd. 27. S. 394. — *Williams* L.falzmaschine, *Lond. Journ. of arts* Vol. 3. p. 261. — *Duras* Zubereit. d. Oels z. Einfetten, D. p. J. Bd. 51. S. 280.

Saffianbereitung. *Petri* in D. p. J. Bd. 7. S. 186. — *Aikin* das. Bd. 18. S. 346. — *Gill* das. Bd. 16. S. 47. — *Robiquet* im D. t. Artikel „Maroquin" T. 13. p. 124., in D. p. J. Bd. 31. S. 365. — *Kastn.* deutsch Gewerbsfr. Bd. 4. S. 334. — D. p. J. Bd. 7. S. 186. — B. K. u. Gbl. 1821. S. 24. — *Dollfus* Verf. Marock. zu färben und zu bedrucken, Br. d'i. T. 2. p. 259. — *Champagnat* elast. Lack auf Saffian, das. T. 17. p. 223.

Ledersurrogate. *Hancock* in D. p. J. Bd. 18. S. 370. — Wasserdichtes L. J. d. p. I. Bd. 3. S. 446. — *Gunby* D. p. J. Bd. 15. S. 422. — B. K. u. Gbl. 1819. S. 703., 722. 1820. S. 367. — Künstl. L., D. p. J. Bd. 19. S. 172. — *D'Arcet* gegerbte Knochengallert, das. Bd. 18. S. 262.

Ausgezeichnete Ledergerbereien sind im preuſs. Staat: in Malmedy (Sohlenleder), es werden jährlich gewöhnlich 80000 Stück amerik. H. gegerbt; St. Vieth (Sohlenleder und Oberleder), Stromberg (Sohlenleder), St. Goar (Saffian), Cöln, Mühlhausen (Saffian).

II. Weiſsgerberei, *Mégisserie*, *Tawing*, umfaſst den Gerbeprozeſs, bei welchen statt Lohe eine Auflösung von Alaun und Kochsalz angewendet wird. Man macht nicht blos Kalb-, Schaaf-, Lamm- und Ziegenfelle, sondern auch leichte Ochsen-, Kuh- und Roſshäute weiſsgahr.

*a*) Methode des gewöhnlichen Weiſsgerbens.

Die Schaaf-, Ziegen- und Kalbfelle werden auf die bekannte Weise gewässert, geschabt, oder ausgestrichen, gekalkt, die bewollten F. aber, um die Wolle nicht zu verlieren, so behandelt, wie vorstehend unter I. 1. *b*) gelehrt worden ist. Die Blösen, *cuirets*, werden sodann in dem Kalkäscher getrieben, damit sie sich auflockern, und das Fett gebunden werde; zuerst bringt man sie in einen bereits gebrauchten, dann erst in einen frischen. Man schlägt die F. von Zeit zu Zeit auf, läſst sie abtropfen, bringt sie wieder in die K.milch, und fährt so einige Wochen fort, bis sie zu dem weitern Prozeſs hinlänglich vorbereitet sind. Sie werden verglichen, das heiſst die überflüssigen Enden abgeschnitten, gestrichen, gewalkt, oder ausgestoſsen, mit lauwarmen W. abgespühlt, ausgestrichen, wieder gewalkt, bis die F. den rechten Grad von Weiche und Reinheit von K. erlangt haben. Man bringt diesel-

ben nun in die Schwellbeitze, aus Waizenkleie, W. und etwas Sauerteig, oder in alte Beitze, die bereits gesäuert hat, auch setzt man Salz hinzu; im Winter dauert das Beitzen an 3 Wochen, im Sommer an 2 bis 3 Tage. Man weicht die F. in die B. ein, und übergiefst sie dann damit; nach 24 Stunden zeigen sich die Spuren eingetretner Gährung, die F. steigen in der B. auf, *lever*, und müssen stets niedergestofsen werden, damit sie mit der B. bedeckt bleiben. Hierauf werden sie in der B. gewalkt, dann über eine Stange gehängt und zusammen gewunden, um die B. auszudrücken.

Das Gerben geschieht also: man fertigt eine Alaunbrühe, *étoffe*, man löst auf 100 Stück Blösen 12 bis 18 Pfd. Alaun, $2\frac{1}{2}$ bis 3 Pfd. Salz in heifsem W. auf, zieht die Blösen einzeln durch die warme B., *passer en blanc*, und legt sie zuletzt noch auf eine kurze Zeit in dieselbe. Hierauf läfst man sie abtropfen, schlägt sie zusammen, und läfst sie in einem Fafs geschichtet 2 bis 3 Tage lang liegen, bis sie die Gahre haben, dann schlägt man sie auf, hängt sie auf Stangen zum Antrocknen. Nun folgt das Zurichten. Die getrockneten Leder werden angefeuchtet, gestollt, d. h. über einem halbrunden Eisen, Stolle, *palisson*, gereckt, ausgedehnt, die Falten ausgestrichen, *ouvrir et redresser*. Man reibt auch wohl mit Bimsstein die Narbenseite, oder mit feinem Sand, färbt dieselbe mit einem Gemeng von Kreide und Ocker weifs, gelb, auch schwarz.

*b*) Methode Handschuhleder zu gerben, französisches, erlanger Leder.

Hiezu werden Lamm- und Ziegenfelle angewendet. Der G.-prozefs ist nur darin verschieden, dafs man die mit der Alaunbrühe gegerbten Blösen noch in einen Gerbebrei bringt, *mettre en pâte*, der dazu bestimmt ist, dem Leder eine gröfsere Geschmeidigkeit, einen weichen sanften Angriff zu ertheilen, und die weifse Farbe zu erhöhen. Man fügt nämlich zur gebrauchten Alaunbrühe Waizenmehl, knetet dieses zu einem Teig, und setzt dann Eigelb hinzu; Andere nehmen Milch, Eigelb und feines Olivenöl. In diesem Brei arbeitet man die aus der Alaunbeitze gekommenen Blösen durch, und läfst sie 24 Stunden lang damit in Berührung, dann werden sie aufgeschlagen und getrocknet. Beim Zurichten werden sie ebenso, wie vorstehend, behandelt, nur noch geglänzt, theils mit einem Glättstein oder einer Glaskugel, theils geplättet. Man giebt ihnen auch wohl noch einen besondern Ueberzug von Stärke und Traganth. Man färbt auch weifsgahre L. zu Handschuhen, sogenanntes Brüfsler L.

*c*) Gerben der Schaaffelle mit der Wolle, *houssées*.

Solche F. können natürlich nicht in Kalk behandelt werden; man bringt sie, nach den sonstigen Vorbereitungen, in eine schon gebrauchte Schwellbeitze, läfst sie 3 bis 4 Tage darin liegen, reinigt

sie

sie dann von der Kleie, *ravaler*, und bringt sie in eine starke Alaunbrühe, bestreicht die Fleischseite mit obigem G.brei, läfst diesen austrocknen, und bringt dann überhaupt die F. zum Trocknen. Das Uebrige des Zurichtens ist ganz analog dem Vorstehenden. — Auf ähnliche Art werden auch Kuhhäute und Kalbfelle gahr gemacht.

*d*) Ungrische Weifsgerberei, *hongroyage*.

Man verarbeitet behufs der Riemer- und Sattlerarbeiten Ochsen-, Kuh-, Rofshäute; sie werden nicht gekalkt. Das Enthaaren geschieht mit einem scharfen Putzmesser, ohne vorgängiges Schwitzen; darauf wird, wie vorstehend, aber ohne vorher zu schwellen, in einer Alaunbrühe gegerbt, und in derselben mehrmals gewalkt, dann getrocknet. Die getrockneten H. werden dann gereckt, durchgetreten, über Kohlenfeuer erwärmt und mit geschmolznem Talg auf der Fleischseite getränkt, darauf über Feuer nochmals erwärmt, damit das Fett sich besser einziehe, *flamber les cuirs*. Ein tüchtiges Durchwalken ist unerläfslich, sonst bleiben ungahre Stellen, *cornes*, ebenso die gehörige Wärme des geschmolznen Talgs.

Zur Begründung einer Theorie der beim Weifsgerben vorkommenden chemischen Prozesse sind ausführliche Versuche nicht angestellt worden; es ist jedoch bekannt, dafs Alaun und Kochsalz in Auflösung sich in schwefels. Natron und salzs. Thonerde zerlegen (das schwefels. Kali bleibt dabei unverändert), salzs. Th. von der Haut aufgenommen wird, und diese gerbt. Ob aber das Th.salz als ein neutrales sich mit der Substanz der H. verbindet, oder als ein basisches, ist nicht bekannt. Die salzs. Th. mag vor dem Alaun den Vorzug gewähren, dafs sie hygroskopisch wirkt, folglich das Leder nicht so starr macht als jener.

*Curandau* bedient sich statt der Alaunbrühe einer Auflösung von Kochsalz in 10 Theilen W., welcher er $\frac{1}{5}$ Theil conc. Schwefels. hinzusetzt. Er legt vorbereitete H. in ein solches Bad, und nimmt sie nach 24 Stunden heraus, läfst sie trocknen; sie waren eben so gut gahr geworden, als in der Alaunbrühe. Diese Flüssigkeit braucht nicht erwärmt zu werden, und ist wohlfeiler als eine Alaunbrühe, um so mehr, als die gebrauchte B. stets wieder gebraucht werden kann. — Man sehe den Artikel „Mégisseur, Hongroyeur" im D. t. — *Main* Methode Ziegen- und Lammfelle zuzurichten, D. p. J. Bd. 18. S. 368. — *Monier* und *Ray* Walke, siehe bei der Lohgerberei.

III. Sämischgerberei. Der Sämischgerber, *chamoiseur*, (ein Weifsgerber, denn beide Gewerbe werden in Deutschland gewöhnlich zusammen betrieben) bearbeitet nicht allein Wildhäute, sondern auch Schaaf-, Ziegen-, Lammfelle, selbst Kuhh., welche zur Lohgerberei untauglich, zu schwach sind. Die Vorbereitung zum G. ist ganz gleich wie beim Weifsgerben; kommen die H.

aus dem Kalkäscher, so werden die Narben abgestofsen, *effleurage*, d. h. es wird die Oberhaut mit einem konkaven, an den Seiten scharfen, in der Mitte stumpfen Messer auf dem Schabebaum abgenommen, wonach die H. durchs Sämischgerben jenen Zustand von Weiche, seidenartigen Angriff erlangen, der sie auszeichnet. Man bringt hierauf die Blösen zum zweitenmal in den K.äscher, schabt und streicht sie aus, worauf sie in die Beitze gebracht werden; diese besteht in einem säuerlichen Kleienbad, welches theils den eingesognen K. neutralisirt, theils die H. schmeidig macht, damit sie das Oel besser aufnehmen. Man läfst die H. 1 oder 2 Tage lang, je nach der Temperatur der Luft und der Stärke der H., in der B. liegen, dann windet man sie aus und ölt dieselben; man breitet sie auf Tischen aus, bestreicht sie auf der Narbenseite mit Thran oder Oel, packt jede H. zusammen, dafs es ein runder Knäuel wird, legt sie in den Walkkumm, und läfst dieselben 1 bis 3 Stunden lang walken. Man nimmt sie von Zeit zu Zeit heraus, *donner un évent*, ölt sie von Neuem und setzt das Walken fort, bis hinlänglich O. eingewalkt worden. Hierauf werden sie in einer Kammer aufgehängt, in welcher man eine erhöhte Temperatur erzeugt, damit sich das O. oxydire und mit den Fasern der H. innig verbinde, *échauffe*. Statt dieses Verfahrens pflegt man auch wohl die gewalkten H. auf Haufen zu schlagen, und diese von Zeit zu Zeit aufzuschlagen. Nach dem Einziehen des Fetts werden die H. durch Aschen- oder Pottaschenlauge von 2° *B.* vom überflüssigen Fett befreit, *dégraissage;* man macht die Lauge so warm, dafs man ohne Schmerz die Hand darin halten kann, arbeitet die F. in derselben tüchtig durch und läfst sie eine kurze Zeit darin liegen, wodurch sich eine Kaliseife bildet, die sich im W. auflöst; man windet sodann die nassen F. aus, und giebt ihnen eine gleiche Zurichtung als den weifsgahren F. Die seifige Flüssigkeit, welche *dégras* genannt wird, dient andern Gewerbtreibenden zu verschiedenartigem Gebrauch.

Artikel „Chamoiseur" im D. t. Tom. 4. p. 392. — Man hat nicht selten H., nachdem man die Haare abgeputzt, mit heifsem Fett getränkt, und so in Leder verwandelt, welches zu Riemen, Sielenzeug und dergl. verwendet wird.

Literatur der gesammten Gerberei: *Hermbstädt* chemisch-technologische Grundsätze der gesammten Ledergerberei, Berlin 1805—7. 2 Bde. — *Leuchs* Zusammenstellung der in den letzten 30 Jahren gemachten Verbesserungen in der Ledergerberei, Nürnberg 1828. — *Kummer* Handencyklopädie der neuesten Verbesserungen und Erfindnngen in dem Gerben, Zurichten, Färben und Lackiren des Leders, Berlin 1830.

IV. Pergamentfabrikation. Das beste und ächte Pergament, *parchemin*, *parchment*, wird aus Kalbfellen bereitet, ein ge-

ringeres auch aus Schaaf- und Hammelfellen, zuweilen auch aus Ziegen-,Esels- und Schweinshäuten. Die Vorbereitung, das Einweichen, Ausstreichen, Schaben, Behandeln mit Kalkäscher sind wie vorstehend, nur geschieht das Lockermachen bei Schaaf- und Lammf. durchs Anschwöden, d. h. durchs Aufstreichen eines Breies von gesiebter Holzasche und gebranntem K. (vergl. das vorn Seite 634. Gesagte), darauf wird gewässert, abgeschabt. Die Blösen werden nun in K.wasser eingelegt, damit sie alles Fett verlieren, auflaufen und mild werden, und zwar zuerst in schon gebrauchtes K.wasser, darauf in frisches; nach einigen Tagen werden die H. ausgeschlagen, und zum Abtropfen hingelegt, dann wieder eingetaucht und so einige Wochen lang fortgefahren. Man wäscht hierauf die H., streicht sie aus, bringt sie wieder auf einige Stunden in K.-wasser, wiederholt das Ausstreichen, spannt sie dann in Rahmen, *herse*, und bepudert sie mit Kreidepulver, oder zu Staub gelöschtem K., und überreibt sie mit einem glatten Bimsstein, wodurch sich das Weifse in allen Theilen der H. verbreitet. Nach einem andern Verfahren wird die Kreide dreimal eingerieben, und jedesmal mit dem Ausspanneisen, zugleich mit dem K.wasser, ausgearbeitet, *écouler*, *édosser*; der R. mit dem eingeschnürten F. steht schräg gegen eine Wand. Man läfst die ausgefleischten, gereinigten und weifsgemachten F. in R. völlig trocken werden, wobei sie gegen Frost, Regen und Sonnenschein zu bewahren sind; der Frost macht sie schlaff, die Sonnenstrahlen rauh und brüchig, der Regen fleckig. Von den trocknen F. reibt man die weifse Farbe mit einem Hammelfell ab, und spannt sie dann aus den R.

Soll das P. zum Schreiben gebraucht werden, so wird es wieder eingespannt und auf der Narbenseite geschabt, *raturer*, wodurch es dünner, heller und weifser, die Flecke beseitigt werden, zuletzt mit Bimsstein auf dem Reibsessel glatt gerieben, *ponçage*. Soll es aber zu Schreibtafeln dienen, Oel- und Rechnenhäute, sogenannte Eselshäute, (es sind aber Schaaffelle), so werden dieselben mit Bleiweifs und Leim grundirt, nachher mit Lein- oder Rüböl bestrichen.

Anwendung des P.: zum Schreiben sowohl mit Tinte, als Bleistift, zum Druck, zum Zeichnen und Malen, zum Einbinden von Büchern (Schweinshaut), zu Trommeln (Kalb- und Ziegenfelle, Kuh- und Eselsh., besonders Wolfsfelle), Pauken (Eselshäute), Orgelblasebälgen, zum Zubinden von Flaschen mit flüchtigen Gegenständen, Sieben. Man färbt und prefst auch P.; P.abfälle geben einen guten weifsen Leim, (vergl. vorn S. 621.). Man hat nicht selten das theurere P. behufs des Schreibens durch Surrogate ersetzt, Leinwand oder Papier mit einem eigenthümlichen Ueberzug versehen, als mit Kreide, Gyps, Bleiweifs, Schiefermehl, Ocker

etc., welche mittelst Leim aufgetragen, der Ueberzug nachmals geschliffen wird.

*Petri* in *K.* deutschem Gewerbsfr. Bd. 4. S. 253. — D. t. Artikel „Parchemin" Tom. 15. p. 305. — Künstliches P., J. d. p. I. Bd. 12. S. 187. — *Smith* und *Dollier* desgl., in D. p. J. Bd. 45. S. 63. — Das. Bd. 8. S. 256. Bd. 30. S. 411.

Zurichtung der Felle, welche zu Kürschnerarbeiten bestimmt sind. Die getrockneten F. werden mit ein wenig W. auf der Fleischseite genetzt, dadurch erweicht und gereckt, dann mit Kreidepulver bestreut, um die Feuchtigkeit zu binden, und getrocknet; auch die Haarseite wird mit Kreide behandelt, um das natürliche Fett der Haare zu beseitigen. Man legt dieselben an sonnige Plätze, wodurch das Entfetten befördert wird. Zu letzterm Zweck bedient man sich auch einer Tonne, die mit Axen und einer Kurbel versehen ist, und inwendig vorspringende abgerundete, abwechselnd gestellte Leisten hat. Man bringt in diese Tonne die zu entfettenden F., desgleichen erwärmte Kreide, Gyps oder Sand, und dreht sodann die Tonne eine Zeit lang stetig um. Hierauf werden die F. ausgefleischt.

### V. Verfertigung des astrachanischen Chagrins.

Die Tataren und Armenier verfertigen in Astrachan von dem Rückenstück der Pferde- und Eselsh., welche Kalmücken und andere tatarische Völkerschaften liefern, Chagrin. Man gebraucht dazu das hinterste Rükkenstück gleich über dem Schwanz, beinahe in halbmondförmiger Gestalt 1¾ Ellen in die Quere, 1 E. nach der Länge des Rückens. Man weicht diese Stücke ein, enthaart und fleischt aus, so daſs von der ganz weich gewordnen H. nichts weiter übrig bleibt, als das reine fasrige Gewebe, welches ungefähr wie eine in W. aufgeweichte Schweinsblase aussieht. Man schnürt die H. in Rahmen ein, netzt sie dabei mit W., damit alle Stellen gleichmäſsig ausgespannt werden, legt die Rahmen platt auf den Boden, die Fleischseite nach unten, und bestreut sie mit dem harten Saamen einer Art Melde (*Chenopodium album*), Alabuta genannt, breitet einen Filz darüber, und tritt die Saamen in die weichen H. mit den Füſsen ein. Darauf läſst man dieselben trocknen, spannt sie aus und schüttelt die Saamen ab; die H. erscheinen nun voller Grübchen und Unebenheiten, in Folge der Eindrücke, welche die Saamen verursacht haben. Hierauf folgt das Glätten; man nimmt mit eisernen Instrumenten die Erhabenheiten zum Theil weg, schabt die Oberfläche glatt, legt die H. in W., worauf dieselben quellen, besonders die eingedrückten vertieften Stellen, die nicht abgeschabt wurden, vor die geschabten hervordringen und das eigentliche Korn des Chagrins bilden; nach 2tägigem Einweichen bringt man sie in eine heiſse conc. Lauge von kohlens. Natron, packt sie dann auf Haufen, legt sie zuletzt in Salzsoole, und schreitet zum Färben. Die beliebteste Farbe ist meergrün, auch färbt man blau, roth und schwarz. — *Petri* in *K.* deutsch. Gewerbsfr. Bd. 4. S. 49. — Fischhautchagrin, durchs Abschleifen der stachligen H. von Hayfischen mit Sandstein und Färben dargestellt.

# Dritte Abtheilung.

## Von den organischen Basen.

Die organischen Basen sind erst in diesem Jahrhundert entdeckt worden. *Sertürner* beschrieb 1816 die alkalischen Eigenschaften des von ihm bereits 1804 dargestellten Morphins, welches sich im Opium findet. Hierauf wurden die Chinarinden, narkotische Pflanzenstoffe analysirt, und eine Mehrzahl von Basen entdeckt, von denen hier die wichtigsten kurz geschildert werden sollen. Man war aber auch mit der Benennung Pflanzenbase, Alkaloid, nicht sparsam, und hat nicht wenigen Körpern dieses Prädikat ertheilt, denen es nach der Definition des Begriffs Base nicht zukommen kann; von diesen hier nicht ein Wort. Vor etwa 9 Jahren beschrieb *Unverdorben* mehrere basische Körper, welche er aus dem stinkenden Thieröl dargestellt hatte, deren Existenz als eigenthümlicher basischer Stoffe *Reichenbach* in neuester Zeit in Zweifel gezogen hat.

1) Pflanzenbasen.

Morphin, *Morphine*, *Morphium*, ($C_{34}H_{36}N_2O_6$), findet sich nebst Opian, Codeïn, Narceïn, Mekonin, Mekonsäure, Harz, Gummi, Bassorin, Faserstoff, fettem Oel, Caoutchouc, Extraktivst. etc. im orientalischen und europäischen Opium.

Man stellt das Morphin also dar: man digerirt O. mehrmals mit salzs. Wasser bei gelinder Wärme, setzt zur Flüssigkeit Kochsalz zu, um Opian zu fällen; die abfiltrirte Fl. vermischt man mit Ammoniak, welches M., sehr wenig noch aufgelöst gebliebnes Opian, Mekonin, Harz und Extraktivstoff fällt. Der Niederschlag wird mit W. abgesüfst, mit Salzs. und W. angewärmt, aufgelöst, filtrirt, wobei die fremdartigen Beigemengsel zurückbleiben, das M.salz aber beim Erkalten der Lösung gesteht, während das Opian und Mekonin in der sauren Flüssigkeit gelöst bleiben. Das salzs. M. wird abgeprefst, mit W. angerührt, nochmals geprefst, dann in W. gelöst und durch Ammoniak gefällt, der Niederschlag abgesüfst, getrocknet, in Alk. gelöst und krystallisirt.

Das Morphin krystallisirt mit 6,32 % W. verbunden in durchscheinenden und durchsichtigen, farblosen 4seitigen Säulen, ist geruch- und fast geschmacklos, schmilzt bei mäfsiger Wärme, gesteht zu einer strahligen, durchscheinenden Masse, wird bei gröfserer Wärme purpurroth und besteht nach *Liebig* aus 72,340 Kohlenst., 6,366 Wasserst., 4,995 Stickst., 16,299 Sauerst., verbrennt mit rother stark rusender Flamme, wird durch Salpeters. schön roth gefärbt, löst sich in 500 Theilen kochendem, in kaltem W. fast gar nicht, in 30 Th. kochendem absol. Alk., in Aetzlaugen, nicht in Aether und Oelen auf; die Auflösungen schmecken sehr bitter und reagiren alkalisch. Mischt man Stärkekleister mit M. und Jodsäure, so wird Jod frei und färbt das Stärkemehl; keine andere Pflanzenbase zeigt diese Reaktion. Sämmtliche Salze des M. sind von bitterm Geschmack, krystallisiren fast alle, sind in Wasser und Alkohol, nicht in Aether löslich, färben Eisenoxydsalze blau. Es wirkt sehr giftig.

*Sertürner* in G. A. Bd. 55. S. 61. Bd. 57. S. 183. Bd. 59. S. 50. — *Choulant* das. Bd. 56. S. 343. Bd. 59. S. 412. — *Robiquet* das. Bd. 57. S. 163. — *Pelletier* und *Caventou* das. Bd. 63. S. 331. — *Dumas* und *Pelletier* in S. n. J. Bd. 10. S. 96. — *Liebig* in P. A. Bd. 21. S. 16.

Narcëin, *Narcëine*, ($C_{16}H_{48}NO_8$), von *Pelletier* 1831 entdeckt, krystallisirt in weifsen, seidenglänzenden Nadeln, ist geruchlos, schmeckt gelind bitter, etwas stechend, löst sich in 230 Theilen kochendem W. und 375 von 14°, schmilzt bei 92°, gesteht zu einer durchscheinenden Masse, zersetzt sich in höherer Wärme, wird durch verd. Salzs. blau, beim Verdünnen rothviolett, farblos; ebenso verhalten sich Salpeters. und Schwefels. Es besteht aus 54,73 Kohlenst., 6,52 Wasserst., 4,33 Stickst., 34,42 Sauerst. — Mekonin, *Méconine*, ($C_9H_{18}O_4$), von *Couërbe* 1830 entdeckt, krystallisirt in farblosen 6seitigen Säulen, ist geruchlos, anfangs geschmacklos, schmeckt nachher scharf, schmilzt bei 90°, verdampft bei 155°, läfst sich ohne Zersetzung destilliren, löst sich in 265 Th. kaltem, 18,5 Th. kochendem W., weit leichter in Alk. und Aether, auch in äther. Oelen, Aetzlaugen; verd. Schwefels. giebt mit M. ein grünes Salz, Chlorgas färbt geschmolznes M. roth. Es besteht aus 60,247 Kohlenst., 4,756 Wasserst., 34,997 Sauerst., enthält keinen Stickst. — Codëin, *Codëine*, von *Robiquet* 1832 entdeckt, krystallisirt mit 6,5 % W. ($2\dot{H}$) verbunden in kleinen, durchsichtigen, farblosen Blättchen, welche bei 150° schmelzen, dann zu einer krystallinischen Masse erstarren. 1000 Theile W. lösen bei 15° 12,6, bei 100° 58,8 Theile auf, die Lösung reagirt alkalisch; das Codëin ist in Alkalien nicht löslich, giebt mit Säuren krystallisirbare Salze, wird durch Galläpfeltinktur reichlich gefällt. Es besteht aus 71,34 Kohlenst., 7,59 Wasserst., 5,35 Stickst., 15,72 Sauerst. — *Couërbe*, *Robiquet* in P. A. Bd. 27. S. 637.

Strychnin, *Strychnine*, ($C_{30}H_{32}N_2O_3$), von *Pelletier* und *Caventou* 1818 in den Krähenaugen oder Brechnüssen entdeckt, findet sich in denselben mit Brucin an Strychnossäure gebunden. Man zieht das Pulver der Brechnüsse mit Weing. aus, destillirt die erhaltnen Tinkturen ab, dunstet den Rückstand ein, schlägt mit essigs. Bleioxyd Farbst., Pflanzens., Fett nieder, filtrirt. Die Flüssigkeit wird mit gebrannter Magnesia einige Tage lang digerirt, wodurch Str. und Brucin gefällt werden; der Niederschlag wird abgeprefst, ausgesüfst, getrocknet, mit Alk. behandelt, dieser abdestillirt, worauf das Str. krystallisirt. Die Mutterlauge enthält noch etwas Str. und Br., man neutralisirt sie mit verd. Salpeters. und läfst krystallisiren, wobei das Str.salz in zarten, federartig gruppirten Nadeln, dann das Br.salz in 4seitigen Säulen anschiefst. Man zerlegt dann das salpeters. Str. wie beim Morphin gelehrt worden.

Es krystallisirt in kleinen, farblosen, 4seitigen Säulen, ist geruchlos, schmeckt sehr bitter, zersetzt sich beim Erhitzen, besteht nach *Liebig* aus 76,43 Kohlenst., 6,70 Wasserst., 5,81 Stickst., 11,06 Sauerst., löst sich in 6660 Th. kaltem, 2500 Th. kochendem W., leicht in Weing. und äther. Oelen, nicht in absol. Alk. und Aether auf, die Auflösungen reagiren alkalisch. Es giebt Salze, welche meist krystallisiren, sehr bitter schmecken, und wie das Str. giftig wirken; von conc. Salpeters. wird es isabellgelb gefärbt, von erwärmter Jods. weinroth.

Brucin, *Brucine*, ($C_{32}H_{36}N_2O_6$), von Denselben entdeckt, findet sich auch noch in der falschen Angosturarinde, wird, wie vorstehend angegeben, dargestellt.

Es krystallisirt mit 16,18 $\frac{0}{0}$ W. (6 $\dot{H}$) verbunden in farblosen, durchsichtigen, geschoben 4seitigen Säulen, bei schnellem Abdampfen aber in perlmutterglänzenden Blättchen, ist geruchlos, schmeckt heftig bitter, schmilzt über 100° ohne sich zu entmischen, gesteht zu einer wachsähnlichen Masse, besteht nach *Liebig* aus 70,88 Kohlenst., 6,66 Wasserst., 5,07 Stickst., 17,39 Sauerst., löst sich in 850 Th. kaltem, 500 Th. kochendem W., sehr leicht in Alk., sehr wenig in äther. Oelen, nicht in Aether und fetten Oelen auf, die Auflösungen reagiren alkalisch. Die Salze des Br. krystallisiren leicht, wirken, wie das Br. selbst, giftig, werden durch conc. Salpeters. blutroth, durch Jods. roth gefärbt.

Ueber Strychnin und Brucin *Pelletier* u. *Caventou* in G. A. Bd. 63. S. 285, 322. — *Liebig* in P. A. Bd. 21. S. 21, 22.

Chinin, *Quinine*, ($C_{20}H_{24}N_2O_2$ oder $\dot{C}h$; Ch, Chinoyl, $=C_{20}H_{24}N_2$) wurde 1818 von *Pelletier* und *Caventou* nebst Cinchonin in den Chinarinden entdeckt, in welchen es an Chinasäure und Gerbs. gebunden vorkommt. Man stellt es aus der sogenannten Königs-Chinarinde dar. Man kocht gröblich zerstofsne Ch.rinde mit salzs. Wasser drei- bis viermal aus, so dafs aufs Pfund Ch.rinde 6 bis 8 Loth Salzs. angewendet werden. Die drei ersten Auszüge werden dann vermischt, der vierte statt W. bei einem nächsten Prozefs verwendet; man setzt den erstern gebrannten, zu einer Milch gelöschten, Kalk zu, um die Säure zu neutralisiren, während stetig umgerührt wird. Nach 2 Tagen hat sich ein Niederschlag von Kalk, Chinin, Cinchonin, Ch.gerbstoff gebildet, während salzs. und chinas. K. aufgelöst bleiben. Der Niederschlag wird abgesüfst, abgeprefst, getrocknet und mehrmals mit Alk. ausgezogen, die abfiltrirten Tinkturen werden auf $\frac{1}{6}$ Rückstand abdestillirt, worauf beim Erkalten etwas Cinchonin anschiefst. Die übrige Flüssigkeit wird, um Ch. von C. zu scheiden, mit verd. Schwefels. neutralisirt, worauf man eine Salzmasse erhält, welche abgeprefst, mit W. angerührt wieder geprefst wird, bis sie rein ist. Diese Salzmasse, aus beiderlei schwefels. Salzen bestehend, wird dann in 80 Theilen kochendem W. gelöst und krystallisirt, worauf das Ch.salz zuerst, dann das C.salz anschiefst. Man kann beide Basen auch dadurch scheiden, dafs man die Salze beider mit Natron zerlegt, den Niederschlag in Alk. löst und krystallisirt, wobei C. sich in Krystallen absetzt, während Ch. gelöst bleibt.

Das Chinin krystallisirt in zarten, seidenglänzenden, farblosen Nadeln, die sich zu Büscheln gruppiren, ist geruchlos, schmeckt sehr bitter, unangenehm, schmilzt bei 90°, erstarrt zu einer harzähnlichen, durchsichtigen Masse, welche gerieben —el. wird, besteht nach *Liebig* aus 75,76 Kohlenst., 7,52 Wasserst., 8,11 Stickst.,

8,61 Sauerst., löst sich in 200 Theilen kochendem W., sehr leicht in Alk., in Aether, sehr wenig in warmen fetten und äther. Oelen, die Lösungen reagiren alkalisch; es giebt Salze, welche, verglichen mit denen des C., bittrer schmecken und sich nicht so leicht auflösen, als jene.

Das hauptsächlichste Salz, welches Behufs ärztlicher Anwendung im Grofsen dargestellt wird, ist das schwefelsaure Chinin, *Sulfate de Quinine*, *S. of Ch.;* das basische Salz, ($\dot{C}h_2\dddot{S}+\dot{H}$) das gewöhnlich dargestellte, bildet schmale, lange, etwas biegsame, nadelförmige Krystalle, rechtwinklige Säulen von Perlmutterglanz, es löst sich in kaltem W. schwer, leichter in heifsem, in 30 Th. kochendem auf, wird bei 100° durch Reiben + elektr. und leuchtend, besteht nach *Liebig* aus 83,83 Ch., 10,00 Schwefels., 7,14 W. — Das neutrale Salz ($\dot{C}h\dddot{S}$) krystallisirt in 4seitigen, durchsichtigen, farblosen Säulen, schmilzt leicht, löst sich in kaltem W. ziemlich leicht auf, noch leichter in Weing., verwittert an der Luft, und besteht wasserleer aus 80,95 Ch. und 19,05 Schwefels.

Cinchonin, *Cinchonine*, ($C_{20}H_{24}N_2O$, oder $\dot{C}h$), bereits 1803 im ungereinigten Zustand gekannt, von den genannten Chemikern dargestellt, kommt in allen Ch.rinden vor, namentlich in der braunen Rinde (*kinkina gris*) in gröfster Menge. Die Darstellung desselben ist gleich wie die des Ch., die Scheidung beider Pflanzenbasen ist vorstehend angegeben.

Es krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, geschoben 4seitigen Säulen, Nadeln, ist geruchlos, anfangs geschmacklos, danach bitter schmeckend, schmilzt in höherer Wärme, wird dabei zersetzt, und nur ein sehr geringer Antheil wird unverändert sublimirt; es besteht nach *Liebig* aus 78,67 Kohlenst., 7,06 Wasserst., 9,11 Stickst., 5,16 Sauerst., löst sich in 2500 Theilen kochendem, in kaltem fast gar nicht, in Alk. weniger als Ch., in Aether, äther. und fetten Oelen sehr wenig auf, die Lösungen reagiren alkalisch. Es giebt Salze, welche stark und anhaltend bitter schmecken und leichter löslich sind, als die entsprechenden Ch.salze.

*Pelletier* u. *Caventou* in S. n. J. Bd. 2. S. 413. Bd. 3. S. 62. — *Baup* über schwefels. Ch. das. Bd. 4. S. 264. Bd. 13. S. 471. — *Liebig* in P. A. Bd. 21. S. 23.

Aricin, *Aricine*, ($C_{20}H_{24}N_2O_3$ oder $\ddot{C}h$), von *Pelletier* u. *Coriol* in einer Ch.rinde entdeckt, und gleich dem Chinin dargestellt, krystallisirt in Nadeln, verflüchtigt sich nicht, schmeckt fast nicht bitter, löst sich kaum in Wasser, in Alkohol, in conc. Salpeters. mit intensiv grüner Farbe, besteht aus 71,0 Kst., 7,0 Wst., 8,0 St.st., 14,0 Sst. — P. A. Bd. 29. S. 102.

Veratrin, *Veratrine*, ($C_{34}H_{43}N_2O_6$), aus der weifsen Niefswurz, den Sabadillsaamen; ein weifses, geruchloses, nicht krystallisirbares Pulver, von einem höchst scharfen, bittern Geschmack, erregt heftiges Niesen, schmilzt bei 115°, erstarrt zu einer gelblichen, durchsichtigen Masse, besteht aus 71,25 Kst., 7,51 Wst., 4,85 St.st., 16,39 Sst., giebt krystallisirbare

Salze, ist in Wasser fast unlöslich, aber in Alkohol und Aether löslich. — Sabadillin, *Sabadilline*, ($C_{20}H_{26}N_2O_5$), von *Couërbe* 1833 entdeckt, krystallisirt mit Wasser (2Ḣ) verbunden in 6seitigen Säulchen, von unerträglich scharfem Geschmack, fängt bei 200° an zu schmelzen, löst sich bei gelinder Wärme in Wasser, leicht in Alk., nicht so in Aether, giebt krystallisirbare Salze, besteht aus 64,55 Kst., 6,85 Wst., 7,50 St.st., 21,10 Sst. — *Pelletier* u. *Caventou* in G. A. Bd. 65. S. 355. — *Meiſsner* in S. J. Bd. 25. S. 377. Bd. 30. H. 2. — *Couërbe* in P. A. Bd. 29. S. 162. — Delphinin, *Delphinine*, ($C_{27}H_{38}N_2O_2$), in den Saamen von *Delphinium Staphisagria*, ein weiſses, geruchloses, bitter und scharf schmeckendes Pulver, schmilzt bei 120° und erstarrt zu einer harzähnlichen Masse, löst sich sehr leicht in Alk., Aether, Terpenthinöl, sehr wenig in kochendem W., giebt nicht krystallisirbare Salze, Salpeters. färbt es orange; es besteht aus 76,69 Kst., 8,89 Wst., 5,93 St.st., 7,49 Sst. — Staphisagrin, *Staphisagrine*, ($C_{16}H_{23}NO_2$), von *Couërbe* entdeckt, gelblich, schmeckt sehr scharf, schmilzt bei 200°, verdünnte Säuren geben damit keine Salze, besteht aus 73,89 Kst., 8,67 Wst., 3,35 St.st., 12,09 Sst.

Solanin, *Solanine*, ($C_{42}H_{68}NO_{14}$), von *Desfosses* entdeckt, findet sich in den Beeren des Nachtschattens, den Stengeln und Blättern des Bittersüſs, in dem Kartoffelkraut, den K.knollen (äuſserst wenig) besonders in den K. keimen. Man gewinnt es nach *Otto* aus den Kartoffelkeimen also: man zerstampft dieselben mit Wasser und ein wenig Schwefels., seiht durch, preſst ab, schlägt mit essigs. Bleioxyd nieder, seiht ab, entfernt das überflüssige Bleisalz mit Schwefels. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird mit Kalk erwärmt, der Niederschlag mit kaltem W. abgesüſst, getrocknet, mit kaltem Weing. ausgezogen, dann mit heiſsem, aus welhem sich das S. abscheidet.

Es krystallisirt in kleinen farblosen Nadeln, ist geruchlos, schmeckt schwach kratzend, schmilzt etwas über 100°, löst sich in kaltem W. fast gar nicht, in 5000 Theilen kochendem, in 4000 Th. Aether, in 500 Th. kaltem Alk., in 125 Th. kochendem, reagirt alkalisch. Es löst sich auch in verdünnten Säuren, wodurch der kratzende Geschmack bedeutend vermehrt wird, giebt theils krystallisirbare, theils gummiartige Salze; conc. Schwefels. färbt das S. braun, ins Purpurne übergehend. Es besteht aus 61,86 Kst., 8,87 Wst., 1,64 St.st., 27,63 Sst. — *Desfosses* in S. n. J. Bd. 4. S. 265. — *Spatzier* in S. J. d. Ch. Bd. 1. S. 311. — *Otto* das. S. 58.

Emetin, *Emetine*, ($C_{37}H_{54}N_2O_{10}$), in der Brechwurzel (*Ipecacuanha*) 1817 von *Pelletier* entdeckt; ein geruchloses, luftbeständiges, weiſses Pulver, welches wenig bitter, aber widrig schmeckt, bei 50° schmilzt, und aus 64,57 Kst., 7,77 Wst., 4,30 St.st., 22,95 Sst. besteht, sich in kaltem wenig, leichter in kochendem W., leicht in Alk., nicht in Aether und Oelen löst; die Lösungen reagiren alkalisch. Es giebt mit den Säuren nicht krystallisirende Verbindungen, welche beim Abdampfen gummig bleiben.

Nikotin, *Nicotine*, in den Blättern der Tabakpflanze; man kocht T.blätter mit W. und etwas Schwefels. aus, seiht durch, dampft ab, zieht den Rückstand mit Weing. von 90$\frac{0}{0}$ aus, welcher das schwefels. N. auflöst. Die Tinktur wird mit W. vermischt destillirt, der Rückstand mit

Kalk destillirt, das Destillat mit Aether ausgezogen, die äther. Lösung mit Chlorcalcium behandelt und der Aether überdestillirt.

Eine farblose Flüssigkeit, von scharfem, stechendem Geruch nach Tabak, brennend scharfem Geschmack, gefriert noch nicht bei — 6°, macht auf Papier Fettflecke, verdunstet bei 140°, kocht bei 240°, verharzt sich dabei, löst sich sehr leicht in W., Alk., Aether und fetten Oelen, weniger leicht in Terpenthinöl, giebt geruchlose, scharf schmekkende Salze.

Atropin in den Blättern der Tollkirsche; Daturin in den Blättern und Saamen des Stechapfels; Coniin, ($C_{12}H_{28}N_2O$), im Schierling, besteht aus 66,913 Kst., 12,000 Wst., 12,805 St.st., 8,282 Sst.; Hyoscyamin im Bilsenkraut.

2) Thierbasen.

Bereits auf Seite 645. ist erwähnt worden, dafs *Unverdorben* 1825 aus dem gereinigten stinkenden Thieröl durch eine Destillation desselben mit Aetzkalilauge, Neutralisation des Destillats mit Salpeters. und Rektifikation verschiedne flüchtige Basen entdeckt hat. Das zuerst übergehende ist das Odorin, welches sich im W. in allen Verhältnissen auflöst, dann folgen noch 2 andere, die sich durch verschiedne Löslichkeit in W. auszeichnen, Animin, Olanin. Eine vierte Base, Ammolin, wird durch Behandlung des stinkenden Thieröls mit verd. Schwefel- und Salpeters., Neutralisation mit kohlens. Natron etc. erhalten. Fuscin, eine fünfte Base, bleibt bei der Destill. des Thieröls mit Aetzkali im Rückstand. Krystallin, durch trockne Destill. des Indigs erhalten.

# Schlusswort.

Eine Vergleichung dieser zweiten Auflage mit der ersten wird den Beweis liefern, dafs ich es mir angelegen sein liefs, dem Werk eine gröfsere Vollständigkeit zu geben. Die Zahl der Kupfertafeln ist um 4 vermehrt, (um 2 bei diesem II. Band) und wenn auch die Bogenzahl im Ganzen sich eher unbedeutend vermindert hat, so ist dafür das Format um ein Beträchtliches vergröfsert.

Es gewährt mir eine grofse Belohnung, dafs das Werk eine allgemeine Anerkennung gefunden, und sehr günstig in technischen Zeitschriften und öffentlichen Blättern beurtheilt worden ist. Es ist auch aufserhalb der technischen Bildungsanstalten des preufs. Staats bereits im Königreich Sachsen, Böhmen zum Unterricht benutzt; ich bin sehr gern bereit, die Anwendung des Werks als Lehrbuch auf technischen Bildungsanstalten zu erleichtern.

Berlin den 15ten Juni 1835.

*Schubarth.*

# Schlusswort.

Eine Vergleichung dieser zweiten Auflage mit der ersten wird den Beweis liefern, dass ich es mir angelegen seyn liess, dem Werk eine grössere Vollständigkeit zu geben. Die Zahl der Kupfertafeln ist um 4 vermehrt (nur 2 bei diesem II. Band), und wenn auch die Bogenzahl im Ganzen sich eher unbedeutend vermindert hat, so ist doch das Format um ein Beträchtliches vergrössert.

Es gewährt mir eine grosse Belohnung, dass das Werk eine allgemeine Anerkennung gefunden, und sehr günstig in technischen Zeitschriften und öffentlichen Blättern beurtheilt worden ist. Es ist auch ausserhalb der technischen Bildungsanstalten des preuss. Staats bereits im Königreich Sachsen, Böhmen und Oesterreich benutzt; ich bin sehr gern bereit, die Anwendung des Werks als Lehrbuch auf technischen Bildungsanstalten zu erleichtern.

Berlin den 15ten Juni 1836.

Schubarth.

## Vorbemerkungen zu beiden Registern.

1) Alle Fremdwörter, welche mit den in der deutschen Nomenklatur der Chemie aufgenommenen Namen gleich sind, suche man im ersten, nicht im zweiten Register, in letzterm sind sie ausgelassen.
2) Findet sich ein Wort nicht unter C, so suche man es unter K.
3) Sämmtliche fette und ätherische Oele sind in 3 Tabellen enthalten, welche für die fetten Oele Bd. II. S. 401 und 408, für die ätherischen Oele Seite 454 zu finden sind.

---

# Erstes Register,

### der deutschen Benennungen.

### A.

Aaronswurzel III. 144.
Aaserde I. 310.
Abäthmen II. 380.
Abbähen der Meiler III. 23.
Abbrennen des Weifsblechs II. 84.
— des zu Vergoldenden II. 417.
Abdampfapparate I. 22.
— für Zucker III. 181.
— *Kneller*'s III. 181.
Abdampfen I. 22.
Abdampfofen I. 484.
— pfanne III. 167.
— schale I. 22.
Abdrehen des Deuls II. 59.
Abfälle der Lohgerber III. 619.
Abgänge I. 276.
— schmelzen II. 182.
Abhaken der Zuckerbrode III. 190.
Abklatschen der Stempel II. 250.
Abknistern I. 25.
Abkühlen der Maische III. 516.
— der Meiler III. 24.
— der Würze III. 503.
Abkühlungsgeschirr I. 502.
Ablängschlag II. 230.
Ablassen (des Glasofens) I. 366.
Ablafsgraben am Hohofen II. 48.
Abliegen der Erze I. 275.
Abpälen III. 627.
Abpochen II. 289.
Abputz für feuchte Wände I. 408.
Abrichtelauge I. 285.
Abschabsel der Weifsgerber III. 619.
Abscheiben des Gahrkupfers II. 282.
Abschwefeln der Steinkohlen III. 52.
Absorption der Gase durch Kohlen I. 111.
— des Wasserdampfs durch Kohlen I. 112.
Abspühlwasser III. 531.
Abstich am Hohofen II. 48.
Abstofsen der Felle III. 627.
Abstreichmesser, von Bronze II. 311.
— von Stahl III. 344.
Abstrich II. 189. 194. 267. 288.
Abstrichblei II. 194.
— lineal II. 197.
Abtreiben auf der Kapelle II. 378.
— auf dem Treibheerd II. 187.

Abtrocknengefäfs I. 493.
Abtropfkante II. 84.
Abtropfpfanne II. 84.
Abwerfpfanne II. 86.
Abziehen des Indigs III. 327.
Abzüchte I. 359.
Abzug II. 189. 301.
Acacin III. 157.
Acetal III. 571.
Acheln III. 231. 261.
— papier III. 261.
Ackerdoppen III. 112. 114.
— krume III. 591.
Adlerstein II. 32.
Adouciren des Gufseisens II. 105.
Aepfeläther III. 573.
— säure III. 81.
— wein III. 483.
Aëroskop II. 382.
Aërostaten, mit Wasserstoffgas gefüllt I. 95.
Aeschenrinde III. 112.
Aescher I. 284.
— ausgelaugter I. 285.
Aescherfafs I. 284.
— lauge I. 284.
Aethal III. 399.
Aether III. 563. 564.
— arten III. 568.
— bildung, Theorie ders. III. 565.
Aetherin III. 568.
— hydrat III. 564.
Aetherinhydrat, neutrales schwefels. III. 568.
— saures schwefels. III. 567.
Aetherinoxydhydrat III. 571.
Aetherische Oele III. 382. 447. 454. Tab. III.
Aethersäure III. 106.
Aethionsäure III. 567.
Aethyloxyd III. 564.
Aetzammoniak I. 229.
— baryt I. 390.
— beitze III. 65.
— beitzen III. 345.
Aetzen in Kupfer II. 298.
— in Stahl II. 125.
— lithographisches I. 418.
Aetzflüssigkeit, Turrells II. 126.
Aetzgrund I. 418.
Aetzkali I. 282. 283.
— kalilauge I. 283.
— kalk I. 399.
— lauge I. 283.
— manier I. 419.
— natron I. 327.
— natronlauge I. 327.
— reservage III. 65.
— stein I. 283.
— strontian I. 392.
— wasser II. 126.
Affiniren der Krätzen II. 385.
Affiniren des Silbers II. 382.
Affinität I. 1.
Aftern I. 273.
Agalmatolith I. 440.
Agtstein III. 362.
Ahornrinde III. 112.
— zucker III. 208.
Akazienblüthe III. 277.
Alabaster I. 420.
Alabuta III. 644.
Alantstärkemehl III. 144. 156.
— wurzel III. 121. 156.
Alaun I. 448.
— aus der Alaunerde I. 451.
— aus Alaunstein I. 449.
— aus Steinkohlen I. 457.
— aus Thon u. Schwefelsäure I. 457.
— (zum Aufgehen des Brodteigs) III. 561.
— Aufbewahrungsmittel III. 596.
Alaunbrühe III. 640.
Alaunen der Seide III. 339.
Alaunerde I. 444. 451.
— erz I. 451.
Alaun, gebrannter I. 461.
— kubischer I. 461.
Alaunmehl I. 454.
Alaun, neutraler I. 461.
— raffinirter I. 455.
— römischer I. 451.
— roher I. 449.
Alaunschiefer I. 455.
— stein I. 449.
Alaunung des türkischrothen Garns III. 342.
Alaun von Rocca I. 451.
— von Tolfa I. 449.
Albit I. 463.
Alcarazzas I. 502.
Ale, englische III. 510.
Algarothpulver II. 461.
Alizari III. 279.
Alizarin, Alizarine III. 281.
Alkali, flüchtiges I. 227.
Alkali, vegetabilisches I. 282.
— mineralisches I. 326.
Alkalien I. 67.
— antiseptische Kraft ders. III. 599.
Alkalimeter I. 286. 296.
— *Descroizille*'s I. 296.
Alkalische Erden I. 67.
Alkannawurzel III. 299.
Alkermes III. 296.
Alkohol, absoluter III. 550.
— Eigensch. dess. III. 555.
Alkoholbildung im Brod III. 532.
Alkoholgebläse, *Hare*'s III. 553.
Alkoholgehalt d. Weine III. 480.
Alkoholometer III. 528. 553.
— *Cartier*'s III. 528.
Allantoissäure III. 143.
Aloë III. 265. 266.
— bitter III. 266.
— säure III. 139.
Alpenkalkstein II. 261.
Althäin III. 267.
Althäwurzelschleim III. 163.
Althionsäure III. 567.
Aludelapparat I. 28.
Aludeln II. 334.
Aludelplan II. 333.
— schnüre II. 334.
Aluminat I. 446.
Aluminit I. 448.
Alumium I. 444.
— eisen II. 87.
— oxyd I. 444.
*Alyon*'s Carmin III. 295.
Amalgam I. 268. II. 340.
Amalgam, *Kienmaier*sches II. 341.
— natürliches II. 357.
Amalgamation, warme II. 365.

Amalgamation des Goldes II. 399.
— des Kupfersteins II. 276. 284.
— der Silbererze II. 358.
Amalgamationsprozefs in Mexiko II. 360.
— in Sachsen II. 362.
Amalgamirmetall II. 366.
Amausen I. 380. 460.
Amblygonit I. 462.
Ambofsstock II. 63.
Ambra III. 421.
— fett III. 400. 421.
— fettsäure III. 133.
Ameisenäther III. 572.
— öl III. 411.
- säure III. 105.
Amethyst I. 248.
Amiant I. 440.
Amid I. 233.
Amidin III. 154.
Ammolin III. 650.
Ammoniak I. 227.
— gummi III. 370.
Ammoniak, bernsteinsaures III. 125.
— eisenblausaures II. 132.
— essigsaures III. 89.
— goldsaures II. 427.
— humussaures III. 593.
— hydrochlorsaures I. 241.
— hydrothionsaures I. 240.
— indigblau-schwefels. III. 314.
— kohlensaures I. 237.
— molybdänsaures II. 471.
— phosphorsaures I. 241.
— platinsaures II. 440.
— salpetersaures I. 244.
— salzsaures I. 241.
— sauerkleesaures III. 67.
— schwefelsaures I. 240.
— doppelt schwefelsau-
— res I. 260.
— schwefligsaures I. 240.
—. wolframsaures II. 468.
Ammoniakalaun I. 459. 461.
Ammoniakflüssigkeit I. 229.
Ammoniakgas I. 227.
Ammoniakmetalloid I. 233.
Ammoniaksalze I. 237.
Ammonium I. 233.
Amniossäure III. 143.
Analyse, chemische I. 1.
Anatas II. 465.
Anbeitzen der Baumwolle, des Leinen III. 341.
— der Garne u. Zeuge III. 331.
— der Seide III. 339.
— der Wolle III. 332.
Anbläuen der Wollengarne III. 334.
Anblasen des Hohofens II. 47.
Anfaulen der Lumpen III. 251.
Anfrischen d. Schwarzkupfers II. 276.
Anglasen I. 363.
Angosturarinde III. 265.
— falsche III. 647.
Anhydrit I. 420.
Anime III. 359.
Animin III. 650.
Anis III. 121.
— öl III. 408. Tab. II. 451. 454. Tab. III.
Anisöl-Stearopten III. 451. 454.
Anlassen des Stahls II. 120.
Anlaufenlassen II. 59.
Anlauffarben d. Stahls II. 120.
Anlaufkolben II. 59.
— nehmen II. 59.
Annasen II. 173.
Anquicken I. 262.
— des Goldes II. 399.
— des Silbererzes II. 364.
Anschwöden III. 633. 643.
Ansieden in der Färbeflotte III. 331.
Anstecken I. 76.
Anstellen der Küpe III. 319.
Anstrich auf Holz III. 228.
Anstrich, wasserdichter f. Mauern III. 406. 447.
— mit Käse III. 611.
Anthracit III. 51.
Antimon II. 446.
Antimonglanz II. 447.
Antimonige Säure II. 457.
Antimonsäure II. 457.
Antiseptische Mittel III. 596. 600.
Anwärmepfanne I. 339.
Anzünden I. 76.
Apatit I. 423.
Apfelsinenöl III. 454. Tab. III.
Apophyllit I. 432.
Aposepedin III. 608.
Apparat, chemischer I. 15. 52.
— *D'Arcet*'s III. 624.
— *Gervais*scher III. 475.
— *Pistorius*'scher III. 537. 539.
— rauchverzehrender *Bourgouignon*'s I. 140.
Apparate zur Gasentwickelung I. 32.
*Appert*'s Methode der Aufbewahrung von Speisen III. 598.
Aprikosenbaumgummi III. 157. 161.
Aräometergrade, Reduction der *Baumé*schen I. 60.
Arbeitsgewölbe II. 41.
— loch im Glasofen I. 360.
Arbeitsraum I. 278.
— seite II. 41.
*Argand*'s Lampe I. 87.
Argentan II. 165. 317.
Aricin III. 648.
Armfrisch-Kiehnstock II. 279.
Armfrischstück II. 277.
Armtreiben des Werkbleis II. 190.
Aroma (des Weins) III. 473.
Arrack III. 531.
Arragonit I. 414.
Arsenige Säure II. 488.
Arsenik II. 484. 489.
— Legirungen dess. II. 487.

Arsenik z. Glasfabrikation I. 358.
— gediegen II. 484.
— grauer II. 486.
— metallischer II. 492.
— weifser I. 358. II. 489.
Arsenikabdampfofen II. 490.
Arsenikblei II. 488.
— blüthe II. 484. 489.
Arsenikbutter II. 497.
— eisen II. 29. 484. 487.
Arsenikglanz II. 494.
Arsenikglas II. 490.
— gelbes II. 491. 495.
— rothes II. 491. 494.
— weifses II. 490.
Arsenikgold II. 488.
— kalium II. 487.
Arsenikkies, harter II. 484.
— weicher II. 484.
Arsenikkobalt II. 487.
— kupfer II. 488.
— leber II. 491.
— mehl II. 490.
— nickel II. 164. 487.
Arsenikoxyd, weifses II. 489.
Arsenikplatin II. 488.
Arsenikproduktion II. 491.
— raffinirofen II. 491.
Arsenikrubin II. 494.
— säure II. 493.
— schliech II. 490.
— silber II. 488.
— speise II. 487.
— spiefsglanz II. 447. 488.
Arseniksublimat II. 491.
— suboxyd II. 489.
— wasserstoffgas II. 494.
Arsenikwismuth II. 488.
— zink II. 487.
— zinn II. 488.
Asarin III. 459.
Asbest I. 440.
Aschblei II. 155. 247.
Asche I. 284. 291.
— (Mergelerde) I. 470.
— verschiedne Arten derselben I. 291.
Aschenfall I. 48. 278.
Aschenflecke II. 297.
— gehalt der Holzarten I. 292.
Aschengewinnung I. 292.
Aschenpfanne I. 339.
— zacken II. 56.
Asparagin, Asparagine III. 138. 267.
Aspartinsäure III. 138.
Asphalt III. 364.
Atakamit II. 322.
Atlaserz II. 260.
Atropin III. 650.
Attichbeeren III. 302.
Aufbäumemaschine III. 241.
Aufbereitung der Erze I. 270. 271.
— der Eisenerze II. 35.
— des Zinnerzes II. 220.
Aufbewahrung v. Thier- und Pflanzenstoffen III. 595.
— von Speisen nach *Appert's* Methode III. 598.
Aufbrechloch im Glasofen I. 360.
Aufdrehen der Geschirre I. 515.
Aufführen der Kattune III. 241.
Aufgehen des Brodteigs III. 558.
Aufgufs, kalter und warmer I. 21.
Aufkrausen III. 633.
Aufsetzmauern II. 279.
Aufstofsen (des Zinns) II. 226.
Auftreiben des Glases I. 367.
Aufwärmeofen I. 363.
Aufwerfhammer II. 62.
Aufziehen plattirter Waaren II. 424.
Auge des Gebläses II. 43.
Auge, Schmelzen über oder durch das A. I. 277.
Augit II. 151.
Ausarbeiten des Hohofens II. 48.
Ausbruch (Wein) III. 478.
Ausebnen (des Zinnblechs) II. 230.
Ausfärben in der Färbeflotte III. 331. 348.
— in der Küpe III. 321.
Ausfüttern der Tiegel I. 20.
Ausglühtopf II. 366.
Aushalten d. Erze I. 271.
Auskochen I. 21.
— der Baumwolle III. 341.
Auslaufofen I. 369.
Auslaugekästen I. 453.
Auslaugen des Alauns I. 453.
Ausmünzen, Beschreibung dess. II. 377.
Ausrecken des Cämentstahls II. 113.
— des Eisens II. 62. 69.
Aussaigern d. Wismuths II. 247.
Aussalzen der Oelseife III. 438.
Ausschärfen der Färbebrühe III. 349.
Ausschlagen des Oels III. 386.
Ausschmieden des gepuddelten Eisens II. 68.
Aussparen II. 418.
Aussüfsen I. 17.
Auswirken des Brods III. 558.
Auszug I. 21.
Autoklaphen III. 393.
Avignonkörner III. 274.
— krapp III. 279.
— wurzel (Krapp) III. 279.
Aviviren des türkischen Garns III. 342.
Avivirkessel III. 342.
Azurblau II. 160.

# B.


Bablah III. 112. 114.
Backen des Brods III. 559.
Backenstücke des Hohofengestells II. 42.
Backkohle III. 46. 47. 49.
Backkohlen, Ausbeute an Coaks III. 49.
Backofen III. 501.
— schüssel III. 558.
— stein I. 473.
— trog III. 557.
— wasser III. 532.
Bad, saures III. 235.
Badeschwamm III. 604.
Badpfanne III. 181.
Bäckerkohlen III. 547.
Bähen d. Meiler III. 23.
Bänder III. 615.
Bändern des Wachses III. 424.
Bänke (im Glasofen) I. 359.
Bärentraube III. 112.
Bärlappsaamen III. 226.
Bärme III. 466.
— künstliche III. 557.
Bäuchapparat III. 234.
Bäuche III. 243. 245.
Bäuchen des Kattuns III. 234.
— der Leinwand III. 244.
Bäuchfafs III. 243. 244.
— prozefs III. 233.
Baggern des Torfs III. 39.
Baggertorf III. 39.
Bakwasser III. 532.
Baldrianöl III. 454. Tabelle III.
Baldriansäure III. 135.
*Balduin's* Phosphor I. 432.
Ballon I. 27. 480.
Balsam, peruvianischer III. 371.
— trockner III. 372.
Balsame III. 371.
Balsamtanne III. 510.
Bandano III. 352.
— fabrikation III. 352.
Bandeisen II. 76.
— hammer II. 77.
Bankazinn II. 219.
Barille I. 343.
Baryt I. 385.
Baryt, chromsaurer II. 481.
— essigsaurer III. 90.
— kohlensaurer I. 388.
— salpetersaurer I. 389.
— salzsaurer I. 387.
— schwefelsaurer I. 389.
Barytharmotom I. 390.
— hydrat I. 386.
Barytium I. 385.
— oxyd I. 385.
— überoxyd I. 386.
Barytseife III. 446.
— wasser I. 386.
Basalt I. 358. II. 34.
— (Anwendung z. Glasfabrikation) I. 358.
Base I. 67. III. 2.
— salzfähige I. 66.
Basen, organische I. 67. III. 645.
Basler Kirschwasser III. 530.
Bassorin III. 161.
Bast, gelber III. 336.
— Bleichen des gelben B. III. 336.
— weifser III. 336.
Baster III. 192.
— formen III. 168.
Bastpapier III. 261.
Batattenzucker III. 213.
Bathmetal II. 308.
Bauernofen II. 39.
*Baumé*sche Aräometergrade I. 60.
*Baumé*sches Hydrometer III. 528.
Baumöl III. 408. Tab. II.
— Prüfung dess. III. 409.
Baumölseife III. 436.
— sorten III. 409.
Baumrinde III. 628.
— wachs III. 426.
Baumwolle, Bleichen ders. III. 232. 242.
— Vorbereitung ders. zum Färben III. 340.
Baumwollenfärberei III. 340.
Baumwollenfaser III. 232.
Baumwollensaamenöl III. 402. Tab. I.
Baumwollenzeuge, Färben ders. III. 324.
Baysalz I. 330.
Bdellium III. 371.
Beckenapparat III. 538.
Beeren, persische III. 274.
Beerenroth III. 301.
Beete auf der Malztenne III. 487.
Begufs (des Steinguts) I. 490.
Begufskannen I. 490.
Behenöl III. 408. Tab. II.
Beinglas I. 382.
Beinschwarz III. 10. 63.
Beitzen III. 329. 630.
— der Baumwolle III. 340.
— der Seide III. 339.
— der Wolle III. 334.
— des zu Vergoldenden II. 417.
— Verdickungsmittel ders. III. 342.
Beitzgewölbe II. 83.
— mittel III. 225. 329.
Bekörung II. 302.
Belegen der Spiegel I. 373.
Belegstein I. 373.
Benzin III. 123.
Benzoë III. 359.
— äther III. 572.
— blumen III. 121. 359.
— harz III. 121.
— säure III. 121. 359.
Benzoin III. 454.
Benzoyl III. 454.
— äther III. 572.
— säure III. 121. 454.
— wasserstoff III. 454.
Berberiswurzel III. 277.
Bergamottenöl III. 454. Tab. III.
Bergblau II. 260. 324.
— künstliches II. 324.
Berge, taube I. 271.
Bergfett III. 421.
— grün II. 361. 323.
— holz I. 440.
— jöckel II. 127.
— kork I. 440.
— krystall I. 248.

Bergmilch I. 415.
— moos III. 297.
— öl III. 459.
— salz I. 330.
— seife I. 468.
— talg III. 421.
— ther III. 364.
— zinn, Verschmelzen dess. II. 224.
— zinnober II. 343.
Berlinerblau II. 138.
— basisches II. 138.
— natürliches II. 34. 150.
— neutrales II. 138.
Berlinerblausäure I. 234.
— roth I. 453.
Bernstein III. 362.
— firnifs III. 363.
— harz III. 363.
— kampher III. 363.
— kolophonium III. 356.
Bernsteinöl III. 456. 462.
— säure III. 123. 356. 451.
Bernsteinsalz, flüchtiges III. 123. 363.
Bernsteinspiritus III. 363.
Berthierit II. 459.
Berthollimeter I. 190.
Berylldruck III. 353.
Beryllerde I. 442.
— kieselsaure I. 443.
— salzsaure I. 443.
— thonsaure I. 443.
Beryllium I. 442.
— oxyd I. 442.
Beschickung der Erze I. 279. II. 38.
Beschlag I. 53.
Betulin III. 459.
Bezetten, blaue III. 302.
Bieberschwanz (Dachziegel) I. 477.
Bienenwachs, gelbes III. 422.
— Verfälschung dess. III. 423.
Bier III. 484.
Biere, Färben ders. III. 511.
— Stärke ders. III. 510.
— Stofsen ders. III. 509.
— Verfälschung ders. III. 512.
— Verschiedenheit ders. III. 510.
Bierbrauerei III. 484.
— essig III. 582.
— gährung III. 83. 505.
— hefe III. 466. 467.
— kochen III. 499.
— waagen III. 498.
— würze III. 496.
— würze, Kühlapparat für dies. III. 503.
Bildgiefserei von Eisen II. 98.
Bildstein I. 440.
Bilsenkraut III. 650.
— saamenöl III. 408. Tab. II.
Bimsstein I. 249.
— (Anwendung z. Glasfabrikation) I. 358.
Bimssteinbreccie I. 249.
Birkenblätter III. 277.
— öl III. 462.
— rinde III. 112. 225.
— saft III. 220.
— ther III. 37.
— wasser III. 220.
Birkwein III. 484.
Birnwein III. 481. 484.
Bister III. 14.
Bittererde I. 433.
— klee III. 266.
— lauge I. 339.
— mandelöl III. 451. 454. Tab. III.
Bittermandelölkampher III. 451. 454.
Bittermandelölseife III. 443.
Bittersalz I. 436.
— spath I. 434.
— stoff III. 264.
Bitterstoff, Vorkommen dess. III. 264.
Bitterwasser I. 436.
Bituminöses Holz III. 462.
Blaaöfen II. 39.
*Black*'s Universalofen I. 46.
Blättererz II. 463.
— kohle III. 45.
— talg, russischer III. 428.
Blättertellur II. 395.
Bläue III. 328.
Bläuen III. 241.
— des Papiers III. 260.
Blak III. 13.
Blankes Klärsel III. 174.
Blankstofsen III. 638.
Blase zur Destill. I. 27. III. 533.
Blasebalg I. 51. II. 43.
Blasenfeuerung I. 50.
— grün III. 301.
— kupfer II. 269.
— stahl II. 107. 112.
— steinsäure III. 139.
Blaseofen II. 39.
Blattelheben II. 49. 62.
Blatteln II. 49.
Blattgold II. 371. 406.
— unächtes II. 309.
— Vergoldung m. dems. II. 422.
Blattgrün III. 301.
— keime des Malzes III. 487.
Blattsilber II. 371. 387. 407.
— unächtes II. 231.
— Versilberung mit dems. II. 387.
Blau, abgezognes III. 328.
— auf Seide III. 339.
— *Diefsbacher* II. 138.
— Sächsisches III. 326.
— *Thenard*'s II. 163. 500.
Blaubrack I. 291.
— eisenstein II. 34.
Blaufärben der Baumwolle, des Leinen III. 321.
— der Seide III. 325. 339.
— der Wolle III. 335.
Blaufarbenwerk II. 156. 161.
Blaufarbeofen II. 151.
— feuer I. 324.
— holz III. 112. 287.
— holzbad III. 340.
— krone, Danziger I. 291.
— küpe III. 102. 318.
— ofen I. 277. II. 39. 40. 42.
— säure I. 234.
— salz II. 135.
— stoffgas I. 233.
Blechabgänge II. 71.
— beitze II. 85.
— fabrikation II. 80. 85.
— glühofen II. 82.
— löffel II. 87.
— walzwerk II. 82.
Blei II. 168.

Blei, Ausbringen dess. II. 171.
— Ausbringen dess. aus geröstetemBleiglanz II. 171.
— Ausschmelzen dess. mit Eisenoxyd II. 184.
— Ausschmelzen aus nicht geröstetem Bleiglanz II. 180.
— Eigenschaften dess. II. 195.
— Legirungen dess. II. 199.
Bleiamalgam II. 341.
— arbeit II. 173. 179.
— asche II. 200.
— baum I. 262.
— bergbau II. 195.
— blech II. 197.
— blumen II. 200. 488.
— erde II. 170.
— erz, verwittertes II. 168.
Bleiche, irische III. 245.
— mit Chlor III. 245.
— nasse III. 234.
— schlesische III. 244.
— schottische III. 245.
— trockne III. 234.
— warendorfer III. 245.
— westphälische III. 245.
Bleichen der Baumwollengarne u. Gewebe III. 232.
— des gelben Basts III. 337.
— des Flachses III. 229.
— des Leins III. 229.
— des Papierstoffs III. 255.
— des Talgs III. 428.
— des vegetabilischen Faserstoffs III. 229.
— des Wachses III. 424.
— mit schwefligerSäure I. 152.
— Theorie dess. III. 247.
— von Leinwand und Leinengarn III. 231.
Bleichflüssigkeit I. 354.
— plan III. 233.
— prozefs III. 247.
— pulver I. 189. 304. 425.
— wasser I. 303.
Bleidächer II. 196.
Bleierze, oxydirte II. 186.
Bleierz, zersetztes II. 171.
— essig III. 99. 100.
— extract III. 100.
— flufs I. 378.
— gekrätz II. 195.
— glätte I. 496. II. 201.
— glättpflaster III. 222.
Bleiglanz II. 168. 204.
— dichter II. 169.
— zersetzter II. 169.
— Schmelzen d.gerösteten über Krummöfen II. 173.
— Schmelzen d.gerösteten über Flammöfen II. 175.
— des ungerösteten II. 180.
— mit Kupferkies II. 185.
Bleiglanzschliech II. 178.
Bleiglas I. 364. 369. II. 200.
— Fabrikation dess. I. 369.
— (Flufsmittel z. Porzellanmalerei) I. 520.
Bleiglasur II. 204.
— gummi II. 216.
— hornerz II. 170. 204.
— hüttenprozefs, Theorie dess. II. 178.
— kästen, zur Darstellung der Schwefelsäure I. 157.
— kammern I. 157.
— kupfer II. 316.
— mulm II. 169.
Bleioxyd II. 168.
— Darstellung dess. II. 200.
— (zur Porzellanmalerei) I. 520.
— äpfelsaures III. 82.
— arseniksaures II. 171. 501.
— boraxsaures II. 216.
— braunes II. 201.
— chromsaures II. 171. 481.
— citronensaures III. 81.
— essigsaures III. 87. 97.
Bleioxyd, basisch essigsaures III. 100.
— drittel essigsaures III. 100.
— $\frac{1}{6}$ essigsaures III. 101.
— gelbes II. 200.
— halbarseniksaures + Chlorblei II. 501.
— halb chromsaures II. 482.
— halb kohlensaures II. 206.
— kieselsaures II. 216.
— kohlensaures II. 170.
— kohlensaures neutrales II. 210.
— kohlenstickstoffsaures III. 139.
— molybdänsaures II. 171. 471.
— phosphorsaures II. 171. 215.
— rothes II. 202.
— salpetersaures II. 216.
— salzsaures II. 204.
— sauerkleesaures III. 69.
— schwefelsaures II. 170. 214.
— spiefsglanzsaures II. 462.
— thonsaures II. 216.
— wolframsaures II. 171. 469.
Bleioxydhydrat II. 200.
— pflaster III. 446.
— platten, Walzen derselben II. 197.
— produktion II. 195.
— rauch II. 194.
— röhren II. 197.
— schimmer II. 169.
— schlacken II. 173.
— schmelzofen I. 278.
— schwärze II. 169.
— schweif II. 169.
— seife III. 446.
Bleispath II. 170. 210.
— gelber II. 171. 471.
— rother II. 171. 481.
Bleistein II. 172. 173. 184.
— kupferhaltiger II. 286.
Bleisteinarbeit II. 180.
— stifte, ihre Verfertigung I. 109.
— suboxyd II. 200.
— tafeln II. 197.
— überoxyd II. 201.

Bleiverfälschung der Weine III. 480.
— vitriol II. 214.
— walzwerk II. 197.
— wasser, *Goulard*-sches III. 101.
Bleiweifs II. 206.
— holländisches II. 209.
— venetianisches II. 209.
Bleiweifsfabrikation II. 206.
— aus Bleistaub II. 210.
— franz. Method. II. 210.
— holländ. Methode II. 206.
— in geheitzten Räumen II. 208.
Bleiweifsfabriken II. 214.
Bleizucker II. 201. III. 87. 97.
Blende I. 144. 263. II. 7. 22. III. 343.
— schwarze II. 22.
Blicken des Silbers II. 190. 371.
Blicksilber II. 190.
Blockzinn II. 85. 226.
Blösen III. 630. 639.
Blume der Indigküpe III. 319.
— des Weins III. 473.
Blumen I. 32.
Blumenöle III. 450.
Blut III. 301. 613.
— Anwendung dess. in Zuckersiedereien III. 171.
— Benutzung dess. III. 613.
Blutkuchen III. 612. 613.
— lauge II. 133. 135.
— laugensalz II. 133.
— roth III. 301. 612.
— säure I. 236.
— stein II. 30. 89.
— wasser III. 613.
— wurzel III. 115.
Blüthenstaub III. 226.
Bobinen II. 79.
Bocksäure III. 134. 401.
Bockshornsaamenschleim III. 163. 277.
Boden (Stahlscheibe) II. 109.
Boden (im Frischheerd) II. 55.
Bodenarten III. 594.
— satz der Waidküpe III. 320.
*Boerhaave*'s Verfahren der Essiggährung III. 576.
Böstel II. 84.
Bohnenerz II. 32. 34.
Bologneser Fläschchen I. 375.
— Leuchtstein I. 387.
— Phosphorus I. 387.
Bolognеserstein I. 389.
Bolus I. 471.
Bor I. 244.
Boracit I. 438.
Borax I. 352.
— chinesischer I. 352.
— gebrannter I. 353.
— künstlicher I. 353.
— roher I. 352.
— venetianischer I. 352.
Boraxsäure I. 244. 526.
Bordeaux-Wein III. 481.
Bormetalle I. 266.
Bornen III. 189.
Bornklay III. 189.
Borsäure I. 244.
Borsten III. 604.
Bottichgährung III. 505. 508.
Bouillon III. 614. 616.
— tafeln III. 625.
*Bourgouignon*'s rauchverzehrender Apparat I. 140.
Bournonit II. 459.
Bräunen des Darrmalzes III. 462.
Brand der Meiler III. 20.
— erz II. 335.
— harz III. 5. 28. 58. 368.
— öl III. 5. 461.
— säure III. 5. 354.
— schiefer I. 335. 469.
— silber II. 192.
Branntwein III. 512. 550.
— brandiger III. 549.
— aus Brod III. 532.
— aus Früchten III. 529.
— aus Milch III. 533.
— aus Wein III. 527.
— Reinigung dess. vom Fusel III. 546.
— Verunreinigung dess. III. 549.
Branntweinausbeute aus Getreide u. Kartoffeln III. 514.
Branntweinbrennerei III. 513.
— Literatur ders. III. 543.
Branntweinessig III. 577.
Branntweingewinnung im preufs. Staat III. 549.
Brasilettholz III. 290.
Brasilianisches Wachs III. 426.
Brasilienholz III. 289.
Brasilin III. 289.
Braste III. 172.
Braten der Metalle I. 274.
Bratfrischschmiede II. 61.
— ofen II. 62.
Braukessel III. 499. 501.
Braunbier III. 511.
— bleierz II. 171. 215.
— eisenocker II. 31.
— eisenstein II. 31. 34. 90.
— erz II. 32. 90.
Braunit II. 2.
Braunkohle III. 44. 45. 48. 50.
Braunkohlenöl III. 463.
Braunroth I. 156. 453. II. 89.
Braunschweiger Grün II. 322. 323.
Braunspath I. 434.
Braunstein I. 434. II. 1. 2.
— (Anwendung dess. z. Chlorentwickelung) I. 184.
— (Anwendung z. Glasfabrikation) I. 358.
Braunsteinmetall II. 1.
— töpferei I. 496.
Braupfanne III. 499.
Brausewein III. 477.
*Breant*'s Platinheber I. 164.
Brechen des Flachses III. 231.
— (der Salpeterlauge) I. 312.
Brechnufs III. 137. 646.
— schmiede II. 62.
— weinstein III. 76.
— wurzel III. 649.
Breitzainen (des Stanniols) II. 231.
Breitzainschlag II. 231.

Bremerblau II. 320. 324.
— grün II. 323. 324.
Brennbar I. 76.
Brennbare Luft I. 93.
Brennen der Erze I. 274.
— der Ziegel I. 475.
Brenner I. 131.
— Zahl der Oeffnungen in denselben I. 140.
Brennereibetrieb III. 535.
Brenngeräth III. 535.
— *Derosne*'s III. 542.
— *Dorn*'s III. 541.
— einfaches III. 535.
— *Pistorius*'s III. 537.
— zusammengesetztes III. 537.
Brennkraft des Holzes III. 227.
Brennkraftmesser III. 227.
Brennluftlampe I. 99.
— material I. 51.
— materialien, Wärme, welche sie erzeugen I. 83.
Brennmaterial für Hohöfen II. 38. 46.
Brennnessel III. 301.
Brennöl III. 409.
— Raffination dess. III. 390.
— Reinigung dess. mit Schwefelsäure III. 390.
Brennöle, III. 408. Tab. II.
Brennstahl II. 109.
— stoff I. 10.
Brenzlige Oele III. 461.
Brescianfeuer II. 109.
— hammer II. 109.
— stahl II. 109.
Brillenöfen I. 274.
Bristoler Messing II. 308.
Brod III. 556.
— Aufgehen dess. III. 558.
— Auswirken dess. III. 558.
— aus verschiednen Materialien III. 563.
— Bestandtheile dess. III. 560.
— gesäuertes III. 557.
Brod, nettes III. 190.
— ungesäuertes III. 557.
Brodbäckerei III. 557.
Brode (Zuckerbrode) III. 188.
— Abhaken ders. III. 190.
— Decken ders. III. 189.
— Langen ders. III. 188.
— Löschen ders. III. 190.
— Trocknen ders. III. 190.
Brodenfänge I. 337.
Brodformen für Zucker III. 186.
Brodgährung III. 558.
— Hülfsmittel ders. III. 561.
— Theorie ders. III. 559.
Brodkneten III. 557.
— teig III. 557.
— teigknetmaschine III. 562.
Brodverfälschung III. 561.
*Broling*scher Ofen I. 49.
Brom I. 207.
— äther III. 569.
— benzoyl III. 454.
— kadmium II. 27.
— kalium I. 289.
— magnesium I. 434.
— metalle I. 267.
— natrium I. 342.
— säure I. 208.
Brombeerbranntwein III. 530.
Brongniartit I. 423.
Bronze II. 312.
— Analyse ders. II. 312.
— antike II. 309. 312.
— Legirung mit Zink II. 311.
— moderne II. 309.
— Schmelzen ders. II. 310.
— Vergoldung ders. II. 311. 417.
Bronzewaaren II. 312.
Bronziren II. 311.
Bruch (Kalilauge) I. 312.
— glas I. 357.
Brucheisen II. 71.
Brucin, Brucine III. 647.
Brücke der pneumatischen Wanne I. 34.
Brücke (im Flammofen) I. 278.
— (an der Messinggiefsform) II. 303.
Brunen I. 521.
Brunnenmacherkitt III. 29.
Brunnenwasser I. 101. 103.
Brunnenziegel I. 477.
Brust, offne des Hohofens II. 42.
— Schmelzen mit offner Brust I. 277.
— geschlofsne d. Hohofens II. 42.
— Schmelzen mit geschlofsner Brust I. 277.
Brustmauer am Glasofen I. 359.
Bubulin III. 348.
Buchdruckerfirnifs III. 369. 406.
Buchdruckerschwärze III. 406.
Buchecker̊öl III. 408. 411. Tab. II.
Buchenrinde III. 112.
Buchsbaumkohle, Absorptionsvermögen derselben I. 111.
Buchweizen III. 302.
Büchsensäule II. 63.
Büffelhäute III. 233. 628.
Büken, siehe Bäuchen.
Büttgesell III. 256.
Buntbleiche III. 242. 349.
Buntkupfererz II. 259.
Bunzlauer Geschirr I. 500.
Burgunder Harz III. 356.
Burgunderrüben III. 195.
— wein III. 481.
Buschlohe III. 631.
Butschmiede II. 61.
Butter III. 414. 416.
— Ein- und Ausfuhr im preufs. Staat III. 610.
Butterfett III. 400.
— milch III. 608.
Buttern III. 416.
— (flüssige Chlormetalle) I. 266.
Buttersäure III. 134.

## C.


Cacao III. 418.
— butter III. 418.
— öl III. 415.
Cadaverfett III. 129. 131.
Cäment I. 404. 472. II. 111.
— *Parker's* I. 406.
— Römischer I. 404.
Cämentiren I. 32. II. 58.
— des Eisens II. 110.
Cämentirkasten II. 110.
— ofen I. 279. II. 110.
Cämentirpulver II. 111. 402.
Cämentirverfahren beim Silber II. 402.
Cämentkupfer II. 291.
— stahl II. 109. 111. 113.
Cämentstein I. 406.
— wasser II. 291. 325.
Caffein III. 266.
Cahincasäure III. 136.
Cajeputöl III. 451. 454. Tab. III.
Calain II. 232.
Calander III. 241.
Calcination I. 256.
Calciniren der Asche I. 291.
Calcinirgefäfs III. 59.
— ofen I. 294. 359. II. 9.
Calcinirtopf III. 629.
Calcium I. 392.
— eisen II. 87.
— oxyd I. 392.
Caliaturholz III. 290.
Caliol, grofser und kleiner II. 301.
Campagne des Hohofens II. 49.
Campecheholz III. 287.
Canarienzucker III. 192.
Cannelkohle III. 45.
Cannelüren II. 70.
*Canton's* Phosphor I. 409.
Caoutchouc III. 378.
— fossiles III. 365.
Caoutchoucöl III. 451. 462.
Caraccas-Cacao III. 418.
Caramelgeruch III. 3. 210.
Caranna III. 371.
Carapaöl III. 415.
Caravine I. 32.
Cardomomenöl III. 454. Tab. III.
Carmin III. 293. 294. 314.
Carmin, *Alyon's* III. 295.
— *Langlois's* III. 295.
Carminlack III. 294. 295.
— stoff III. 293.
Carthamin, Carthamine III. 291.
*Cartier's* Alkoholometer III. 528.
Caryophyllin III. 451.
Cascarille III. 265.
Cassava III. 144. 152.
Cassette II. 338.
Cassia III. 115. 121.
— öl III. 451. 454. Tab. III.
Cafslergelb II. 205.
Castoröl III. 133.
Catechu III. 115.
Cement siehe Cäment.
Cerain III. 422.
Cerasin III. 161.
Cerebrin III. 400.
Cerer II. 254.
Cererit II. 254. 255.
Cereroxyd II. 255.
Cereroxydul II. 254.
— kieselsaures II. 255.
Cererüberoxyd II. 255.
Cerin III. 422. II. 254. 422.
Cerreiche III. 111. 113.
Cetin III. 399.
*Chabaussière's* Grubenverkohlung III. 35.
Chagrin, astrachanischer III. 644.
Chagrinverfertigung III. 627.
Chalcedon I. 257.
Chalkolith II. 257. 330.
Chamäleon, mineralisches II. 6.
Chamille III. 265.
Chamillenblumen III. 277.
Chamillenöl III. 454. Tab. III.
Chamoisit II. 34.
Champagnerwein III. 477. 481.
Charki der Peruaner III. 596.
Charmotte I. 516. II. 12.
— steine I. 404. 478.
Charmottemasse I. 46.
Chassis III. 343.
— tuch III. 344.
Chayaver III. 287. 341.
Chemische Harmonika I. 97.
Chesterkäse III. 610.
Chica III. 300.
Chinarinde III. 647.
— Gerbstoff ders. III. 115.
Chinasäure III. 135.
— brenzlige III. 136.
Chinesische Tusch III. 44.
Chinin III. 647.
— schwefelsaures III. 648.
Chinovasäure III. 136.
Chlor I. 183.
— luftreinigende Kraft desselben I. 181.
Chloräther I. 203. III. 569.
Chloral I. 263. III. 555.
Chloralumium I. 447.
Chlorammonium I. 241.
Chlorarsenik II. 497.
— bad III. 245.
— barytium I. 387.
— benzoyl III. 454.
— blei II. 170. 204.
— bleiche III. 233. 235. 245.
Chlorcalcium I. 409. 410.
— m. Calciumoxyd I. 410.
Chlorchrom II. 477.
— eisen II. 130.
— — anderthalb II. 130.
Chlorgas, Mittel gegen mephitische Luft I. 181.

Chlorgold II. 427.
— hydrat I. 189.
Chloride I. 201.
Chlorine I. 183.
Chloriridium II. 445.
Chlorit I. 441.
— schiefer I. 441.
Chlorkali I. 303.
— kalium I. 288.
Chlorkalk I. 189. 425.
— Prüfung seiner Stärke I. 428.
— flüssiger I. 427.
— trockner I. 425.
Chlorkalkbad III. 239.
— kobalt II. 162.
— kohlenoxydgas I. 203.
Chlorkohlenstoff I. 203.
Chlorkupfer II. 322.
— doppelt II. 322.
Chlorlithium I. 385.
— magnesia I. 439.
— magnesium I. 433.
— mangan I. 184. II. 4.
— metalle I. 266.
Chlornatrium I. 329.
— Prüfung desselben I. 340.
Chlornatron I. 354.
— nickel II. 167.
Chlorometer I. 190. 428.
Chlorophan I. 411.
Chlorophyll III. 301.
Chlorosmium II. 446.
— oxalsäure III. 89.
— oxydgas I. 192.
— palladium II. 242.
— phosphor I. 204.
— platin II. 440.
Chlorplatin + Chlorammonium II. 441.
Chlorprobe des Indigs III. 315.
Chlorquecksilber II. 348.
— säure I. 193.
— säure, oxydirte I. 194.
Chlorschwefel I. 204.
— selen I. 204.
— silber II. 390.
— silicium I. 250.
— spiefsglanz II. 461.
— stickstoff I. 236.
— strontium I. 391.
— titan II. 465.
Chlorüren I. 201.
Chlorvanadium II. 472.
Chlorwasser I. 189.
— Anwend. desselben I. 191.
— Bleichkraft desselben I. 189.
— Prüfung desselben I. 190.
Chlorwismuth II. 253.
— wolfram II. 468.
— zink II. 22.
— zinn II. 241. 243.
— zinn doppeltes II. 245.
Chocolade III. 419.
Chör II. 302.
Cholsäure III. 143.
Chrom II. 473.
— Legirungen dess. II. 473.
Chromalaun II. 478.
— eisenstein II. 35. 473.
Chromerz II. 473.
— gelb II. 481.
— grün II. 476.
— ocker II. 474.
Chromoxyd II. 474.
— grünes I. 520. II. 474.
Chromoxyd + Eisenoxydul II. 35.
Chromoxyd salzs. II. 477.
— schwefels. II. 477.
Chromroth II. 482.
— säure II. 476.
— stahl II. 125.
— überoxyd II. 476.
Chrysoberyll I. 443.
Chylus III. 611.
Cichorien III. 156. 382.
Cider III. 483.
Cideressig III. 83. 582.
Cimolit I. 467.
Cinchonin III. 648.
Circulirheerd I. 336.
Citrin I. 248.
Citronenäther III. 573.
Citronenöl III. 451. 455. Tab. III.
Citronenölkampher III. 455.
Citronensäure III. 76.
— brenzliche III. 81.
Citronensaft III. 76.
Claralbinkerzen III. 429.
Claviersaitendraht II. 80.
*Cleland's* Evaporator III. 174. 179.
Clichiren II. 250
Coaguliren des Eiweifsstoffs III. 603.
Coaguliren d. Käsestoffs III. 610.
Coak III. 46.
Coaks, Bereitung derselben III. 52.
— Eigenschaften derselben III. 52.
Coakshohofen II. 41.
Coccin III. 293.
Coccinsäure III. 293.
Cochenille III. 292.
— deutsche III. 296.
Cochenillfett III. 421.
Cocosnufs III. 414.
— nufsöl III. 414.
— nufsölseife III. 442.
Coctursalz I. 340.
Codëin III. 646.
Coelestin I. 391.
Cöllner Gelb II. 481.
Cöllnischer Pfeifenthon I. 466. 506.
Coerulin III. 314.
Cognac III. 529.
Cohobation I. 31.
Colcothar I. 156. 377.
Coliren I. 16.
Colombin III. 267.
Colombowurzel III. 265. 267.
Coloquinthen III. 265.
Colorimeter III. 269.
Columbium II. 466.
Concentrationsarbeit II. 180. 274.
Concentrationsstein II. 269. 274.
Condensator I. 27. 127.
Coniin III. 650.
Copaivabalsam III. 377.
— balsamöl III. 451. Tab. III.
Copal III. 359.
— firnifs III. 360.
— gallert III. 361.
— lack III. 360.
Corduan III. 638.
Corianderöl III. 454. Tab. III.
Cornetten II. 416.
Cotunnit II. 204.
Couleuren (Farbengläser) II. 159.
Covent III. 497.
Cronstedtit II. 35.

Crotonöl III. 134. 408. Tab. II.
Crotonsäure III. 134.
Crystallin III. 650.
Cubebenöl III. 451. Tab. III.
Cumberland-Graphit I. 109.
Cupoloofen II. 99. 227.
Curcuma III. 275.
Curcuma-Ingber III. 275.
Curcumin III. 275.
Cyan I. 233.
— äther III. 569.
— benzoyl III. 454.
— eisen II. 131.
Cyaneisen, einfaches + $1\frac{1}{2}$ Cyaneisen II. 137.
Cyaneisen + Cyanwasserstoff II. 132.
Cyaneisen, anderthalb II. 132.
Cyaneisen $1\frac{1}{2}$ + Cyankalium II. 142.
Cyaneisen-Ammonium II. 132.
Cyaneisen-Kalium II. 133.
Cyaneisen-Kupfer II. 323.
Cyaneisen-Natrium II. 137.
Cyankalium I. 289.
Cyankupfer II. 323.
— metalle I. 236. 267.
— natrium I. 342.
Cyanogen I. 233.
— palladium II. 442.
— quecksilber II. 350.
— säure I. 234. 252.
Cyanursäure III. 140.
Cyanylsäure III. 140.
Cylinder I. 37.
— graduirte, calibrirte I. 37.
Cylindergebläse II. 44.
— gläser I. 52.
Cymophan I. 464.
Cypervitriol II. 275. 325.

## D.

Dachpfanne I. 473.
— stein I. 473.
— ziegel I. 477.
Dadyl III. 457.
Dänisches Leder III. 633.
Dahlin III. 156.
Damascirter Stahl II. 122.
Damast, künstlicher II. 122.
— natürlicher II. 122.
Damaststahl II. 122.
Dammarharz III. 362.
Dammarputi III. 362.
Dammerde III. 591.
Dammstein II. 43.
Dampfapparat zur Knochenausziehung III. 624.
Dampfbad zum Abdampfen I. 22.
Dampfbäuchbütte III. 238.
Dampfbrenngeräth III. 538.
Dampfdestillirgeräth III. 538.
Dampfdestillirsäule III. 542.
Dampfel III. 557.
Dampfheitzung f. Waidküpe III. 318.
Dampfkessel zum Auskochen I. 22.
Dampfkochapparat III. 204. 524.
Dampflaugeapparat III. 237.
Dampfsiedepfanne III. 197.
Dampftrocknenapparat III. 241.
Dampfwärmeapparat, *Hallette*'s III. 355.
*Darcet*'scher Apparat f. Knochen III. 624.
Darre III. 490.
— Hitzgrade auf derselben III. 492.
Darren d. Holzes III. 227.
— der Kiehnstöcke II. 279.
— des Malzes III. 490.
Darrgasse II. 280.
Darrling II. 280.
— Gahrmachen ders. II. 280.
Darrmalz III. 492.
— ofen II. 280.
— ofenzeug II. 283.
— rost II. 280.
— sohle II. 280.
— stube III. 231.
Dattelpalmenzucker III. 209.
Daturin III. 650.
Daum des Hammers II. 62.
*Davy*'s Sicherheitslampe I. 122.
Decken des Zuckers III. 168. 188.
Decken d. Zuckers, Thon dazu I. 471. III. 189.
Decksel III. 190.
Decksyrup III. 188. 190.
Deckungsarten des Zuckers III. 190.
Decolorimeter I. 114. 190. III. 269.
Decrepitiren der Krystalle I. 25.
Deggut III. 37.
Degraissirbrühe III. 349.
Degummiren der Seide III. 338.
Dekantiren I. 17.
Delfter Porzellan I. 493.
Delphinfett III. 134.
Delphinin III. 649.
Delphinsäure III. 134.
— thran III. 413.
Denkmünzen, bronzne II. 312.
Dephlegmator III. 537.
*Derosne*scher Apparat III. 541.
*Descroizille*'s Prüfung d. Chlorwassers I. 190.
— Alkalimeter I. 296.
Desoxydationsprozeſs I. 91.
Desoxydirende Stoffe I. 92.
Desseinformen III. 343.
Destillation, aufsteigende, schräge, absteigende I. 27.
— stetige III. 537.

Destillation trockne I. 31. III. 3.
— trockne der Knochen III. 59.
— zerstörende III. 3.
— im luftverdünnten Raum III. 543.
— des Branntweins III. 533.
— des Essigs III. 83. 585.
— der Holzsäure III. 29.
— des Wassers I. 101.
Destillationsapparate I. 27.
Destillirblase I. 27. III. 533.
Destilliren I. 27.
— des Eisens II. 62.
Destillirgeräth III. 533.
Detonation I. 15.
Detonationsröhre I. 41.
Deul II. 57. 59.
— machen II. 59.
Dextrin III. 154. 159.
Dextrinzucker III. 213.
Diachylonpflaster III. 416.
Diallage II. 151.
Diamant I. 108.
Diamantbord I. 109.
— spath I. 444.
Dianenbaum I. 261.
Diaspor I. 446.
Diastase III. 160. 465.
Dichroit II. 151.
Dickeinmaischen beim Branntw.brenn. III. 517.
*Dieſsbacher* Blau II. 138.
Digestivsalz I. 288.
Digestorium I. 50.
*Dihl*'s Kitt I. 408. III. 406.
Dillöl III. 454. Tab. III.
Dioptas II. 331.
*Dippel*'s Oel III. 411.
Distelsaamenöl III. 411. Tab. II.
Dochte III. 427.
Doctor (Abstreichmesser) II. 311. III. 344.
Dörnerarbeit II. 283.
Döse III. 505.
Doggert, schwarzer III. 37.
Dolomit I. 401. 416. 434.
Doppelbier III. 510.
— ofen II. 333.
— salz I. 68. 302.
— spath I. 413.
Dornengradirung I. 333.
— stein I. 335.
*Dorn*scher Apparat III. 541.
Doubliren II. 422.
Drachenbaum III. 300.
— blut III. 121. 300. 359.
Drahmbaum II. 63.
— säule II. 63.
Draht, Eisendr. II. 78.
— von L'Aigle II. 80.
— goldplattirter II. 424.
— silberplattirt. II. 424.
Drahtband von Messing II. 303.
Drahtfabrikation II. 78.
— klinke II. 78.
— leiern II. 79.
— messer II. 80.
Drahtzieherei II. 78. 303.
Drehbank für Steingut I. 485.
Drehen des Porzellans I. 515.
— des Steinguts I. 485.
Druckerei III. 328. 342.
Druckerfirniſs III. 406.
— schwärze III. 64.
Druckformen III. 343.
— aus leichtflüssigem Metall II. 250.
Druckplatten III. 343.
— tisch III. 343.
— tuch III. 343.
— walzen III. 343. 345.
Drusenasche I. 295.
Duckstein I. 404.
Dünger III. 594.
Düngesalz II. 340. 369.
Dünnbier III. 497.
Dünneinmaischen beim Branntw.br. III. 517.
Dünneisen II. 82.
— stein II. 180. 265. 275.
Düsen II. 43. 56.
*Dumont*'s Filter III. 205.
Dunst III. 340.
Durchführen (d. Weiſsblechs) II. 84.
Durchgehen der Küpe III. 320.
Durchlassen I. 272.
— des Zinns II. 222.
Durchseihen I. 16.
Durchstoſs II. 377.
Durchwalke III. 244.

## E.

Ebereschenbeerbranntwein III. 530.
Edelsteine, künstliche I. 380. II. 460.
Edukt I. 8.
Edulcoriren I. 17.
Effervescenz I. 15.
Effloresciren I. 26.
Eibischwurzel III. 267.
Eibischwurzelschleim III. 163.
Eichelbranntwein III. 530.
Eichenblätter III. 112.
Eichenholz III. 112.
— lohe III. 112. 628.
— rinde III. 112.
Eieröl III. 411.
Einbrennen farbiger Gläser I. 379.
— der Porzellanfarben I. 521.
— d. verzinnten Blechs II. 84.
Einbrennofen I. 487.
Eindrücken plattirter Waaren II. 424.
Einhaltblech II. 84.
Einlaugen der Leinwand III. 243.
Einmachen der Früchte III. 597.
Einmaischen III. 493. 515.
— d. Kartoffeln III. 525.
Einmalschmelzarbeit II. 61.
Einpapieren der Brode III. 191.
Einpökeln des Fleisches III. 596.

Einquellen des Getreides zum Bierbrauen u. Branntw.br. III. 486.
Einquellwasser III. 486.
Einsalzen des Erzschliechs in Mexiko II. 360.
— des Fleisches III. 596.
Einsatzöffnung (im Flammofen), I. 278.
Einsatzthür I. 278.
Einschlagen des Holzes z. Verkohlen III. 18.
Einschlagen (des Weifsblechs) II. 84.
Einschmelzen des Roheisens II. 57.
Einsetzen (des Stahls) II. 110.
Einsumpfen III. 629.
Einteigen des Brodes III. 557.
Einteigen der Maische III. 516.
— des Malzes III. 494.
Eintränkarbeit II. 400.
Einweichen I. 21.
Eiprobe der Laugen I. 286.
Eis I. 100.
Eisen II. 28.
— Ausschmieden dess. II. 62.
— Cämentiren dess. II. 110.
— Eigenschaften dess. II. 72.
— Einschmelzen des zu verfrischenden II. 57.
— Fehler dess. II. 74.
— Geschichte der Ausbringung II. 29.
— Legirungen dess. II. 87. u. bei den folgenden Metallen.
— Rosten dess. II. 76.
— Verfeinerung dess. II. 76.
Eisen blumiges II. 94.
— faulbrüchiges II. 75.
— fossiles II. 29.
— gediegnes II. 29.
— hadriges II. 75.
— halbrundes II. 77.
— hartes II. 73.
— kaltbrüchiges II. 72. 74.
— kugelförmiges II. 77.
Eisen, meteorisches II. 29.
— reines II. 75.
— rohes II. 72.
— rothbrüchiges II. 73. 74.
— rundes II. 77.
— tellurisches II. 29.
— überwärmtes II. 75.
— verbranntes II. 75.
— vierkantiges II. 77.
— weiches II. 73.
— zackigkörniges II. 73.
Eisenamalgam II. 340.
— beitze III. 95.
— blau II. 34. 150.
— blausäure II. 132.
Eisenblech, Fabrikation dess. II. 80.
Eisenblechgeschirr II. 80
— blei II. 199.
— brühe III. 95.
— chlorid II. 131.
— chlorür II. 130.
— cyanid II. 132.
— cyanidkalium II. 142.
Eisencyanür II. 131.
— cyanür + Eisencyanid II. 137.
Eisencyanürammonium II. 132.
Eisencyanürkalium II. 132.
Eisencyanürnatrium II. 137.
Eisencyanürwasserstoff II. 132.
Eisendraht, Verfertig. dess. II. 78.
Eisenerde, blaue II. 34. 150.
Eisenerze II. 29.
— Aufbereitung ders. II. 35.
— Beschickung ders. II. 38.
— Rösten ders. II. 35.
Eisenfrischschlacken I. 279. II. 57. 60.
Eisengewinnung im pr. Staat II. 52.
— in England II. 53.
— in Frankreich II. 54.
Eisengiefserei II. 98.
— glanz II. 30. 89.
— glimmer II. 30.
— gufs II. 98.
— hämmer II. 62.
Eisenhammerschlag II. 92.
Eisenhohofen, Beschreibung dess. II. 41.
Eisenhüttenwesen, Literatur dess. II. 54.
Eisenkasten II. 41.
— kies II. 127.
— kiesel I. 250. II. 30.
— kupfer II. 298.
— lüster I. 489.
— mohr II. 88.
— mulm II. 30.
— ocker II. 32. 90.
— oxyd II. 29. 30. 89.
Eisenoxyd (zur Porzellanmalerei) I. 520.
— arseniksaures II. 500.
— blausaures II. 132.
— citronensaures III. 80.
— eisenblausaures II. 138.
— essigsaures III. 95.
— galläpfels. III. 117.
— gerbsaures III. 110.
— holzessigsaures III. 85.
— humussaures III. 594.
— kieselsaures II. 35. 151.
— kohlensaures II. 143.
— phosphorsaures II. 34. 150.
— rothes II. 30. 89.
— salpetersaures II. 150.
— salzsaures II. 131.
— schwarzes II. 30. 88.
— schwefelsaures II. 34. 149.
— schwefelsaures basisches II. 149.
— titansaures II. 35.
— weinsteinsaures III. 75.
Eisenoxydhydrat II. 31. 90. 131.
Eisenoxd-kali, blausaures II. 142.
— weinsteinsaures III. 75.
— weinstein-schwefels. III. 75.
Eisenoxydsalze II. 91.
Eisenoxydul II. 88.
— arseniksaures II. 500.
— blausaures II. 132.
— essigsaures III. 95.
— galläpfelsaures III. 107.

Eisenoxydul gerbsaures III. 110.
— humussaures III. 594.
— kieselsaures II. 34. 151.
— kohlensaures II. 33. 142.
— phosphorsaures II. 34. 150.
— salzsaures II. 130.
— sauerkleesaures III. 69.
— schwefelsaures II. 143.
— tantalsaures II. 467.
— thonsaures II. 151.
— titansaures II. 35. 466.
— weinsteinsaures III. 75.
— wolframsaures II. 35. 469.
Eisenoxydul-Ammoniak blausaures II. 132.
Eisenoxydul-Kali blausaures II. 133.
Eisenoxydul-Kupferoxyd, blaus. II. 323.
Eisenoxydul-Natron, blaus. II. 137.
Eisenoxydul-Oxyd II. 29. 91.
— arseniksaures II. 35. 500.
— blausaures II. 138.
— phosphorsaures II. 34.
— schwefelsaures II. 34. 149.
— titansaures II. 35. 466.
Eisenpecherz II. 500.
Eisenresin II. 500. III. 69.
— rost II. 90.
— safran II. 89.
— salze II. 33.
— sand II. 466.
— sau II. 49.
— schaum II. 30. 93.
— seife III. 446.
— sinter II. 92.
— sorten II. 76.
— spalterei II. 77.
— stein, blauer vom Cap II. 34.
Eisensteinröstofen II. 37.
— tinktur, *Stahl's* II. 143.
Eisenvitriol II. 143.
— Prüfung dess. II. 146.
Eisenwasser I. 117.
Eisessig III. 87.
Eisgebäude zur Aufbewahrung organisch. Körper III. 595.
Eiskeller III. 595.
Eiweifs, Eiweifsstoff III. 602.
Elaeopten III. 450.
Elektrisch-chemische Zündmaschine I. 99.
Elektro-chemische Reihe I. 11.
Elektrum II. 395.
Elemente chemische I. 3.
Elemi III. 339.
Elephantenzähne III. 615.
Elfenbein III. 614. 615.
— schwarz gebranntes III. 64.
— weifsgebrannte I. 423.
Elfenbeinkohle III. 64.
— schwarz III. 64.
Ellagsäure III. 119.
Email I. 381. 493. II. 105.
— buntes, farbiges I. 494.
Emailfarben I. 382.
Emailliren I. 381.
— der Kochgeschirre II. 105.
Emetin III. 649.
Empyreumatisches Oel I. 230. III. 4.
Englisch Blau III. 325.
— Pflaster III. 618.
Englisch Roth II. 89.
Entbindungsapparat I. 33.
Entbindungsflasche I. 94.
Entfärben d. Seide III. 337.
Entfärbung durch Kohlen I. 112.
Entfuseln des Branntweins III. 546.
Enthaaren der Häute III. 629.
Entschälen der Baumwolle III. 341.
Entschälen der Seide III. 338.
Entschlichten des rohen Kattuns III. 233.
Entschlichten der rohen Leinwand III. 243.
Entschweifsen d. Wolle III. 332.
Entzünden I. 76.
Enzian III. 265. 266.
Epheuharz III. 370.
Epidermis III. 604. 617.
Epigenie II. 128.
Epsomer Salz I. 436.
Equisetumsäure III. 137.
Erdäpfel III. 156.
Erdbeerbaumbranntw. III. 530.
Erde, gelbe I. 471.
— grüne I. 471. II. 34.
— japanische III. 115.
Erden I. 67.
— alkalische I. 67.
Erdfallbottich I. 312.
Erdharz III. 265.
— kitt III. 365.
Erdkobalt, brauner II. 152.
— rother II. 152. 499.
— schwarzer II. 152.
Erdkohle III. 45.
Erdmandelöl III. 408. Tabelle II.
Erdnufsöl III. 408. Tab. II.
Erdpech III. 364.
— elastisches III. 365.
Erdrauch I. 295. III. 265.
Erdseifen III. 446.
Erlanger Blau II. 138.
— Leder III. 640.
Erythrin III. 297.
— bitter III. 297.
Erz, Nagyager II. 463.
— derbes I. 270.
— fein eingesprengtes I. 270.
— grob eingesprengtes I. 270.
— reiches I. 271.
— überröstetes I. 456.
Erze, Aufbereitung und Zugutemachung derselben I. 270.
Erze, gefärbte (*Colorados*) II. 358.
Erzgänge I. 271.
Erzmühlen I. 271.
Eschel II. 159.
Eselinnenmilch III. 221. 609.
— Zuckergehalt ders. III. 221.

Eselshäute III. 643.
Espenrinde III. 112.
Esse I. 278.
Essenschacht der Meiler III. 54.
Essenzen III. 452.
Essig III. 83. 556.
— Abstehen dess. III. 584.
— antiseptische Kraft dess. III. 600.
— Darstellung dess. III. 83. 571.
— Eigenschaften dess. III. 584.
— Klären dess. III. 583.
— Prüfung dess. III. 586.
— Schaalwerden dess. III. 584.
— Verfälschung dess. III. 583.
Essig, aromatischer III. 89. 452.
— concentrirter III. 83.
— destillirter III. 585.
Essigaale III. 584.
— äther III. 570.
— bereitung, Literatur ders. III. 585.
— bilder III. 573. 578.
— bildung aus Wein III. 575.
— bildungsapparat, *Döbereiner's* III. 571.
— fässer III. 573.
— flufs in Südamerika I. 154.
— gährung III. 14. 83. 468. 573.
— geist, brenzliger III. 571.
— kahm III. 584.
— lämpchen, *Döbereiner's* III. 553.
— mutter III. 575. 576.
— naphtha III. 570.
— säure III. 83.
— säure, concentrirteste III. 87.
Estrich I. 422.
Etagenofen I. 478. 481.
Etruskische Gefäfse I. 502.
Euchlorine I. 192.
Eudiometer I. 42. 213.
Eudiometrie I. 213.
Eugenglanz II. 356.
Eukärit II. 357.
Euphorbium III. 370.
Eupion III. 6.
Evacuationspumpe I. 21.
Evaporator, *Cleland's* III. 179.
Evaporiren I. 22.
Extrahiren I. 21.
Extrakte, geistige III. 264.
— wäfsrige III. 264.
Extraktionsmaschine I. 21.
Extraktionspresse, *Réal*sche III. 264.
Extraktivstoff, bitterer III. 264.
— kratzender III. 267.

## F.

Façoneisen II. 77.
Fächerkühler III. 504.
Fällung I. 14.
Färbeflotte III. 331. 348.
— ginster III. 271.
— kunst III. 318. 328.
Färben der Häute III. 630.
— der Seife III. 435.
Färberdistel III. 44. 291.
Färberei III. 318. 328.
Färbereiche III. 111.
Färberkreutzdorn III. 274.
Färberröthe III. 278.
Färbung der Weine III. 479.
Fäule, trockne d. Holzes III. 227.
Fäulnifs III. 14. 468. 588.
— Bedingungen ders. III. 589.
— Produkte ders. III. 591.
— Verhinderung ders. III. 595.
Fäulnifswidrige Mittel III. 596. 600.
Fäulung III. 14. 468. 588.
Fahlerz II. 185. 260.
Fahlleder III. 628. 632.
Fahluner Diamanten II. 232.
— Kupferbergbau II. 263.
Fahlunit II. 151.
Falzen der Felle III. 633.
Farbe (Schwärze) III. 408.
— blaue II. 156.
— konservirende I. 419.
— (Lohbrühe) III. 630.
— rothe I. 156.
Farbegläser II. 159.
Farben, adjektive III. 329.
— ächte III. 329.
— ächte zur Kattundruckerei III. 350.
— Entwickelung ders. durch Dämpfe III. 341.
Farben für Baumwolle III. 340.
— für Glasmalerei I. 377.
— für Porzellanmalerei I. 520.
— für Seide III. 339.
— für Wolle III. 335.
— rothe I. 453. II. 144.
— schwarze, Fabrikation ders. III. 64.
— substantive III. 329.
— unächte III. 329.
Farbstoffe III. 268.
— blaue III. 302.
— braune III. 301.
— gelbe III. 270.
— grüne III. 301.
— rothe III. 278.
— violette III. 301.
Farbwalze III. 344.
Farinzucker III. 192.
Farrnkrautwurzel III. 115.
Farrnkrautwurzelöl III. 416.

Faser-

Faserkalk I. 414.
— kohle I. 110. III. 44.
Faserstoff, stärkemehlartiger III. 149. 156.
— thierischer III. 611.
— vegetabil. III. 223.
Faſserz I. 272.
— bier III. 509.
— gährung III. 505. 508.
Fatisciren I. 25.
Faulwerden d. Wassers, Mittel dageg. I. 107.
Fayence I. 492.
— blau III. 325.
— glasur I. 494.
Federalaun I. 449.
— erz II. 459.
Federharz III. 378.
— chinesisches III. 382.
Federn III. 607.
— Färben ders. III. 607.
— Reinigung ders. III. 607.
Federsalz I. 449.
— weiſs I. 440.
Feilen I. 16.
Feinbrennen II. 192.
— brennofen III. 193.
— douciren I. 372.
— eisen II. 65.
— eisenfeuer II. 62. 65.
Feingehalt des Silbers II. 377.
— des Goldes II. 414.
Feingold II. 406.
— machen des Silbers II. 382.
— metall II. 65.
— silber II. 192.
Feldahorn III. 208.
— ofen I. 392. 475.
— runkelrübe III. 195.
Feldspath I. 358. 462.
— porzellan I. 511. 513.
Feldstein I. 463.
— zur Glasfabrikation I. 358.
— steinporphyr I. 463.
Felle, Bearbeitung ders. III. 644.
Fenchelöl III. 450. 454. Tab. III.
Fenchelölstearopten III. 455.
Fensterblei II. 196.
Fensterglas, grünes I. 364.
Fersterglas, weiſses I. 364.
Ferment III. 466.
— der Brodgährung III. 563.
Fernambukholz III. 289.
Fett, oxydirtes III. 396.
Fette III. 382. 394. 414.
— harte und weiche III. 433.
Fettgrieben III. 417.
— machen der Brodformen III. 186.
— säure III. 122. 129. 130. 131.
Fettsäure, fixe III. 122.
— flüchtige III. 134.
Fettwachs III. 132.
Feuer, Theorie desselben I. 9.
— (Frischfeuer) I. 278. II. 54. 55.
— biscayische II. 39.
— catalonische II. 39.
Feuerfester Anstrich I. 90.
Feuerkammer I. 499.
— lauge I. 285.
— löschen I. 89.
— meteore II. 29.
— raum I. 278. II. 47.
— stein I. 249.
— steinpapier III. 263.
— steinwaare I. 484.
— vergoldung II. 416.
— versilberung II. 386.
— waare von *Wedgwood* I. 506.
Feuerwerkerei I. 324.
— zeug, chemisches I. 306.
Fichtenharz, gelbes III. 357.
— weiſses III. 356. 456.
Fichtenrinde III. 115.
— saamenöl III. 402. Tab. I.
Figuren, *Widmannstädt*sche II. 29.
Filter, *Dumont*'s III. 208.
Filtrirapparat f. Zucker III. 174.
— *Schröder*scher III. 174.
— *Taylor*scher III. 174. 205.
Filtriren I. 16. 19.
— des Brennöls III. 390.
Filtrirgestell I. 17.
— glas I. 17.
— maschine I. 106.
— stein I. 105. 250.
Finbo-Granit II. 151.
Fingerprobe der Lauge I. 286.
— (des Syrups) III. 167. 174. 179.
Firniſs III. 375.
— der Seide III. 336.
— chinesischer III. 372.
— fetter III. 355. 375. 376.
— wasserdichter III. 406.
Firniſsblasen III. 407.
— sieden III. 403.
Fischhautchagrin III. 644.
Fischleim III. 618.
— schuppen III. 618.
— schuppenleim III. 627.
— seife III. 436.
— thran III. 412.
Fisetholz III. 273.
Flacheisen II. 76.
Flachs, Bereitung dess. III. 229.
— Vorbereitung zum Spinnen III. 232.
Flachsbleiche III. 229. 242.
Flachsdarrofen III. 231.
— färberei III. 340.
— röste III. 229.
— schäbenkohle III. 9.
— schäbenpapier III. 261.
Flächencämentation II. 110.
— gradirung I. 333.
Fläschchen, Bologneser I. 375.
Flamme, Erklärung derselben I. 78. III. 12.
Flammenverkohlungsofen III. 34.
Flammofen I. 49. 275. 278. II. 54. 99. 101.
Flammofen, Construkt. dess., siehe bei den betreff. Metallen.
Flammofen mit Doppelgewölbe II. 102.
Flammröstofen I. 275.

Flandrischer Leim III. 620.
Flasche, Florentiner I. 28. III. 448.
Flaschenapparat, Woulf's I. 30. 196.
Flaschenglas I. 364.
Flatterrus III. 13.
Flattirfeuer I. 519.
Flechte, Isländische III. 136. 155. 265.
Flechtenbranntwein III. 530.
Flechtenroth III. 297.
— säure III. 136.
— stärkemehl III. 144. 155.
Fleckkugeln I. 468.
— wasser I. 303.
Fledermausflügelflammen I. 131.
Fleisch, Aufbewahrung dess. III. 596.
— getrocknetes III. 596.
Fleischbrüh III. 616.
— seite III. 629.
Fliederbeeren III. 302.
Fliegenkobalt II. 486.
— stein II. 198. 484. 486.
Fliefsen I. 473.
— schwedische I. 414.
Flintenlauf I. 52.
— steine I. 249.
Flintglas I. 249. 364.
— waare I. 249. 484.
Flohsaamenschleim III. 162.
Florentiner Flasche I. 28. III. 448.
Florentinerlack III. 294. 295.
Flofs, blumiges II. 41. 94.
— löchriges II. 40. 94.
— luckiges II. 40. 65. 94.
Flossen II. 40. 49. 66.
— leim III. 627.
Flofsofen II. 39.
Flotte III. 331.
— Ausfärben in derselben III. 331.
Fluggestübbe I. 276.
— kammer II. 183.
Fluor I. 251.
— alumium I. 447.
— bor I. 253.
— calcium I. 251. 411.
— cerer II. 254. 255.
Fluorchrom II. 477.
— kalium I. 290.
— kiesel I. 254.
— metall I. 252. 267.
— natrium I. 342.
— silicium I. 254.
— yttrium I. 441.
Flüsse für Eisenerze II. 37.
— für Glas I. 378.
— zu Porzellanfarben I. 520.
Flufs (der Seifensieder) I. 289.
Flufs I. 279.
— gemischter I. 378.
— metallischer I. 378.
— schwarzer III. 73.
Flufsboraxsäure I. 253.
— mittel I. 378.
— säure I. 251.
— sand I. 250.
— sand, goldhaltiger II. 394.
Flufsspath I. 251. 279. 411.
— sibirischer I. 411.
Flufswasser I. 101. 103.
Förmerei II. 104.
Form II. 43. 56.
Formeln, chemische I. 71.
Formen für Papier III. 256.
— des Porzellans I. 515.
— des Zuckers III. 186.
Formback III. 186.
— gewölbe II. 41.
— kasten II. 56. III. 438.
— öffnung I. 277.
— sand I. 250.
— seite des Hohofens II. 41.
— stein II. 42.
— trog III. 186.
— trogwasser III. 190.
— zacken II. 56.
Forstziegel I. 477.
Franzbranntwein III. 529.
Franzgold II. 408.
Franzosenholz III. 368.
Franzosenholzöl III. 462.
Frankfurter Schwärze III. 43.
Franklinit II. 20.
Traueneis, Fr.glas I. 420.
— milch III. 221.
Frictionszündhölzchen II. 459.
Frischarbeit, südwalliser II. 62.
Frischblei II. 193.
Frischen der Bleiglätte II. 193.
— des Roheisens in Heerden II. 54. 57.
— des Roheisens in Flammöfen II. 65.
— des Schwarzkupfers — II. 276.
— in Flammöfen bei Steinkohlen II. 65.
Frischfeuer, F.heerd I. 278. II. 54.
— Zahl ders. im preufs. Staat II. 71.
Frischglätte II. 193.
— methode, schwäbische II. 62.
Frischprozefs II. 57.
— schlacke II. 60. 92.
— schmiede, deutsche II. 61.
Frischstücke II. 277.
— verfahren, Varietäten dess. II. 60.
Frischzacken II. 55.
Fritten I. 365. 523.
Frittenporzellan I. 511. 523.
Frittofen I. 359. 361.
Frosch des Hammers II. 62.
Frostmischungen I. 101.
Fruchtbranntwein III. 529.
Fruchtessig III. 582.
— wein III. 483.
— zucker III. 211.
Früchte, eingekochte III. 597.
Fuchs I. 48. 278. 361.
— öffnung I. 278.
Führen der Küpe III. 320.
Füllbecken III. 187.
Füllen des Zuckers III. 185.
— der Meiler III. 23.
Füllstube III. 185.
Füllung des Hohofens II. 41.

Füttern der Essigbilder III. 579.
— des Ofens II. 62.
Fuscin III. 650.
Fuselbranntwein III. 556.
Fuselöl III. 451. 544.
Fufsräume der Meiler III. 23.
Fustikholz III. 112. 273.

G.

Gabanholz III. 301.
Gadolinerde I. 441.
Gadolinit I. 441. II. 254.
Gährung III. 14. 467.
— Theorie ders. III. 472.
— faulende III. 14. 468. 588.
— geistige III. 14. 468.
— saure III. 14. 83. 468. 573.
— schleimige III. 468.
— weinige III. 14. 468.
— wilde III. 522.
— der Maische III. 520.
— des Mostes III. 474.
— der Würze III. 505.
Gährungsapparat III. 475.
Gährungsbottich III. 505.
Gährungsfrist d. Maische III. 522.
Gährungsküpe III. 304.
Gährungsmittel, *Kittel*sches III. 519.
— *Pistorius*'sches III. 519.
Gährungsprodukte III. 471.
Gährungsraum III. 505.
— regulator III. 475.
Gänge I. 271.
Gänsefett III. 417.
Gahnit II. 25. 151.
Gahraufbrechen II. 58.
Gahrbrühe III. 516.
Gahre d. Meilers III 24.
Gahreisen II. 281.
— gang II. 56.
Gahrheerd I. 281.
— Lyoner II. 287.
Gahrkrätzschlacke II. 283.
Gahrkupfer II. 266. 270. 281.
Gahrmachen der Darrlinge II. 281.
Gahrmachen d. Kupfers II. 269. 281.
Gahrprobe II. 289.
— rost II. 275.
— schaum II. 93.
— schlacken von Eisenfrischen II. 52. 57. 60.
— schlacke, gesinterte II. 57.
— des Kupfers II. 281.
Gahrsieden der Seife III. 441.
— des Vitriols II. 146.
Gahrspahn II. 281.
— sud II. 146.
Galaktometer III. 609.
Galambutter III. 415.
Galbanum III. 370.
Galeerenofen I. 50. 163. II. 332.
Galipot III. 356. 373.
Galiumarten, Farbstoff ders. III. 301.
Galläpfel III. 109. 111.
— säure III. 116.
Galle, Farbstoff in ders. III. 277.
Gallensäure III. 143.
— steine III. 400.
— steinfett III. 400.
— steinfettsäure III. 133.
— zucker III. 222.
Gallert III. 616. 618.
— säure III. 135.
Galliren des türkischen Garns III. 341.
Gallussäure III. 116.
Galitzenstein, blauer II. 325. III. 332.
— weifser II. 23.
Galmei II. 6. 7. 25.
— edler II. 8. 22.
— Kalcination dess. II. 9.
Galmeisorten, Analyse ders. II. 8.
Gang (im Bergwerk) II. 218.
Gang des Hohofens II. 50.
— roher des Hohofens II. 50.
Gangbergbau II. 218.
Ganz II. 49. 56.
Ganzzeug III. 253.
— zeug-Holländer III. 253.
Garnbleiche III. 232. 242.
— druckerei III. 328.
Gartenkressensaamenöl III. 402. Tab. I.
Gas, hydriodsaures I. 206.
— kohlensaures I. 117. 211.
— oxydirt salzsaures I. 183.
— salzsaures I. 195.
— schwefligsaures I. 150.
— tragbares I. 141.
Gasbehälter I. 129.
— beleuchtung I. 125.
— entwickelungsapparate I. 32.
— flamme I. 140.
— lampen, tragbare I. 141.
Gaslicht I. 125.
— Schriften darüber I. 143.
Gasmesser I. 130. 135.
Gasometer I. 7. 38. 129.
— drehbares I. 130.
— *Pepys*sches I. 38.
— zusammenfallendes I. 130.
Gasregulator I. 130.
Gaswerk, Berliner I. 135.
Gattirung der Erze I. 279. II. 37.
Gautschen III. 256.
Gebläse II. 38. 43.
— hütten II. 227.
— maschinen II. 43.
— öfen I. 45.
Geddagummi III. 157.

*Gedda*'s Refrigerator III. 534.
Gefäfse, etruskische I. 502.
Gefäfshaut III. 617.
— ofen I. 279.
Gehlenit II. 151.
Geier II. 283.
Geigenharz III. 357.
Geist, *Libav*'s rauchender II. 243.
Geister, aromatische III. 556.
Gelb, Cöllner II. 481.
— englisches II. 205.
Gelbe Pigmente III. 270.
Gelbbeeren III. 274.
— beitze III. 91.
— bier III. 511.
— bleierz II. 471.
— eisenstein II. 32.
— holz III. 112. 271.
— wurzel III. 275.
Gelée III. 618.
Gemeinstück des Hohofengestells II. 43.
Genever III. 481.
Gentianin III. 266.
Georginenwurzel III. 156.
Gerben, Theorie dess. III. 634.
— des Leders III. 627.
— des Stahls II. 113.
Gerbebrei III. 640.
— brühe III. 630.
— materialien III. 638.
Gerberbaum III. 273.
— strauch III. 112. 113.
— wolle III. 634.
Gerbsäure III. 107.
Gerbstoff III. 107.
— eisenbläuender III. 107.
— eisengrünender III. 107. 115.
— künstlicher III. 115.
Gerste zum Bierbrauen III. 485.
Gerstenboden III. 595.
— malz III. 160. 493.
— malzwürze III. 499.
— mehl III. 146.
*Gervais*'scher Apparat III. 475.
Geschirr zur Papierfabrikation III. 251.
Geschirre, Bunzlauer I. 500.
— etruskische I. 502.
— gebrannte I. 487.
— griechische I. 502.
— gufseiserne II. 105.
— plattirte II. 424.
— römische I. 502.
Geschlofsne Brust des Hohofens II. 42.
Geschütz, Gufs dess. II. 313.
Geschütze, eiserne II. 98.
Geschützmetall II. 310.
Geschur II. 265.
Gespann II. 290.
Gestell des Hohofens II. 42.
Gesundheitschocolade III. 418.
Gesundheitsgeschirr I. 522. II. 87.
Getreide z. Bierbrauen III. 485.
Getreidebranntwein III. 514.
Getreideessig III. 582.
— schrot III. 515.
Gewebe, luftdichte III. 381.
— wasserdichte III. 381.
Gewicht, englisches I. 58.
— französisches I. 57.
— preufsisches I. 55.
Gewölberaum I. 360.
Gewölbziegel I. 477.
Gewürzbranntwein III. 556.
Gewürznelken III. 121.
— öl III. 454. Tab. III. 455.
Gewürznelkenstielöl III. 454. Tab. III.
Gibbsit I. 446.
Gicht I. 277. II. 41.
— aufzug, G.brücke II. 42.
— mantel II. 41.
— zacken II. 56.
Giefsbuckel I. 20.
Giefser II. 301.
Giefshafen I. 362. 371.
— kelle, G.pfanne II. 103.
— platte II. 301.
— stein II. 302.
— tafel für Messing II. 301.
Giftfang II. 156. 489.
— hütte II. 489.
Giftkammer II. 156.
Giftkies II. 484. 489.
— harter II. 29.
— weicher II. 29.
Giftlattigsäure III. 137.
— mehl II. 489.
— thurm II. 156. 490.
Glätte II. 201.
— natürliche II. 168.
— schwarze II. 189. 194.
Glättanfrischen II. 193.
— anfrischofen II. 193.
— gasse II. 191.
Glanzblech II. 86.
— kobalt II. 152.
— kohle I. 110.
— lichte III. 429.
— rus III. 14.
Glas I. 355.
— Analyse dess. I. 376.
— farbiges I. 377.
— gegofsnes I. 364.
— halbweifses I. 364.
— weifses I. 364.
Glasblasen I. 367.
— blasetisch I. 53.
— brocken I. 357.
— schmelzen I. 366.
Glaserkitt II. 9. 214.
Glaserz II. 355.
— fabrikation I. 355.
— färbung I. 377.
— flüsse I. 380.
— galle I. 288. 366.
— hafen I. 362. 503.
— hütte I. 359.
— inkrustation I. 383.
Glasiren, siehe bei den einzelnen Irdenwaaren.
Glaskitt III. 406.
Glaskopf, brauner II. 31.
— rother II. 30. 89.
Glasleger I. 362.
— machen I. 365.
— macherseife I. 358. II. 2.
— malerei I. 355. 377.
— materialien I. 355.
— mosaik I. 355.
— ofen I. 359.
— paste I. 381.
— perlen I. 371.
— pfeife I. 367.
— röhren I. 52. 370.
— satz I. 364. 365.
— stäbe I. 53. 371.
— thränen, Gl.tropfen I. 375.
Glasur, weifse I. 493.

Glasur, braune I. 494.
— des Fayences I. 493.
— des Porzellans I. 517.
— des Steinguts I. 487. 510.
— des Töpfergeschirrs I. 496.
— *Niesemann*'s I. 498.
Glasuren, bleifreie auf Töpferzeug I. 498.
— bunte I. 494.
Glasurerz I. 496. II. 204. 286.
Glasurmühle II. 105.
Glattbrennofen I. 517.
Glauberit I. 423.
Glaubersalz I. 349.
— zur Glasfabrikation I. 365.
Glauchheerd I. 273.
Gleichen (des Töpferthons) I. 496.
— des Blechs II. 81.
Glockengebläse II. 45.
— gut, Gl.speise II. 312.
Glühlampe I. 44. 91.
— span II. 83. 92.
— wachs II. 420.
Glycynium I. 442.
Glycyrrhizin III. 222.
Göthit II. 31.
Gold II. 394.
— Ablösen dess. von Bronze II. 420.
— Ausziehen durch Amalgamation II. 399.
— Ausziehen durch Verbleien II. 400.
— Darstellung des feinen II. 406.
— Eigenschaften dess. II. 406.
— Färben dess. II. 407. 413. 420.
— Gewinnung aus Kiesen II. 399.
— Gewinnung aus dem Schuttland II. 399.
— Legirungen dess. II. 411.
— Prüfung dess. II. 414.
— Scheiden dess. vom Silber II. 400. 402. 404. 405.
— gediegnes II. 394.
— grünes II. 425.
— manheimer II. 309.
— mosaisches II. 308.
Gold silberhaltig. II. 395.
— weifses II. 425.
Goldamalgam II. 416. 426.
Goldchlorid II. 427.
— chlorür II. 427.
— draht II. 424.
— draht, Lyoner II. 306.
Goldfirnifs, G.lack II. 308. III. 378.
Goldgehalt der Münzen II. 405.
Goldglätte II. 201.
— kiese II. 398.
— lack II. 308.
— lahn II. 424.
— lüster I. 489.
— münzen II. 413.
— oxyd II. 426.
— oxyd, salzsaures II. 427.
Goldoxydul II. 426.
— salzsaures II. 427.
Goldplattiren II. 423.
— probe II. 414.
— produktion II. 396.
Goldpurpur, *Cassius*scher I. 377. II. 428.
— zur Porzellanmalerei I. 520.
Goldsäure II. 426.
— sand II. 398.
— schaum II. 309.
— scheidewasser I. 201. II. 404.
— schläger II. 407.
— schlägerhäutchen II. 408.
— schwefel II. 460.
— waaren, plattirte II. 422.
— währung II. 413.
— wäsche II. 399.
Golgasdruck III. 353.
Gong-gong II. 313.
*Goulard*sches Wasser III. 101.
Graben zur Mehlführung I. 273.
Grabenschliech II. 181.
Gradiren der Soole I. 333.
Gradirfässer III. 573.
— haus I. 333. 335.
Gradirung, kubische I. 333.
Grädigkeit d. Soole I. 332.
Gräthenleim III. 627.
Granalien II. 180. 270.
Granatäpfelschalen III. 112.
Granateisenstein II. 35. 151.
Granaten II. 35. 151.
— erz II. 35.
— Henneberger II. 151.
Granit I. 483.
— zur Glasfabrikation I. 358.
Granuliren des Eisens II. 62.
— des Kupfersteins II. 268.
Graphit I. 109. II. 93.
— tiegel I. 19. 505.
Grau-Braunsteinerz II. 1. 3.
Graugültigerz II. 357.
Grau-Manganerz II. 1. 3.
Graupen I. 271.
— erz I. 271. II. 181.
Grauspiefsglanzerz II. 447. 458.
Grieben III. 417.
Griff, *Gahn*scher I. 22.
Grobkohle III. 45.
Grubenklein, I. 271. II. 333.
Grubenraum I. 360.
— röstung I. 275.
— sand I. 250.
— verkohlung III. 36.
— *Chabaussière*'s III. 35.
Grundlage, salzfähige I. 66.
Grundstoffe I. 3.
— wasser I. 312.
— werk des Holländers III. 252.
Grün, Braunschweiger II. 322. 323.
— Bremer II. 323.
— Kirchberger II. 498.
— *Rinman*'s II. 155.
— *Scheele*'s II. 498.
— Schwedisch II. 498.
— Schweinfurter II. 498.
— Wiener II. 498.
Grünbleierz II. 171. 215.
— eisenerde II. 34.
— eisenstein II. 34.
— span II. 295. 323. III. 102.
Grünspan, destill., krystall. III. 101.
Grünspanspiritus III. 87.

Guajak III. 368.
— harz III. 368.
— holzöl III. 462.
Guano III. 140.
Guatimalaindig III. 303.
Gummi III. 157.
— arabisches III. 157.
— barbarisches III. 158.
— Kuteera III. 161.
— aus Faserstoff III. 161.
— der Seide III. 336.
Gummiarten, künstl. III. 162.
Gummigutti III. 277. 369.
— lack III. 365.
— speck III. 379.
Gundermann III. 265.
Gufs II. 39. 497.
— eisen II. 92. 98.
Gufseiserne Geräthe II. 105.
Gufs und Flufs II. 401.
— formen für Messing II. 301.
Gufsmessing II. 301.
— probe der Zinngiefser II. 233.
Gufstahl II. 107. 114.
— indischer II. 115.
Gufstafel für Messing II. 301.
Gufswaaren, verzinnte II. 105.
Gutofen I. 517.
Gutti III. 277. 369.
Gyps I. 420.
— Brennen desselben I. 421.
Gypsbüstenüberzug III. 447.
Gypsestrich I. 423.
— figuren I. 423.
— form I. 485. 515.
— kitt I. 54.
— marmor I. 423.
— mörtel I. 422.
— ofen I. 423.
— spath I. 420. 422.
— stein I. 420.
— waaren I. 423.

## H.

Haare III. 606.
— zu schwärzen III. 606.
Haarbeitze III. 497.
— kies II. 164. 167.
— risse I. 488.
— salz I. 436.
— seite III. 629.
Häfen I. 362.
— raum im Glasofen I. 360.
Hämatine III. 287.
Hämatoxylin III. 287.
Hämmer II. 62. III. 242.
Härten des Roheisens II. 106.
— des Stahls II. 118.
Härtewasser für Stahl II. 120.
Härtling II. 223.
Häute, frische, grüne, getrocknete III. 618.
Haferboden III. 595.
— mehl III. 146.
Hafnererz II. 204.
*Hahnemann*sche Weinprobe I. 172.
Hahnenbrei II. 81.
— spornflamme I. 131.
Halbhohofen I. 277. II. 173. 227.
Halbprodukte, metallische I. 276.
Halbschwefelzink II. 22.
— wallonenschmiede II. 61.
Halbwein III. 476.
Halbzeug III. 253.
— zeug-Holländer III. 253.
Halle I. 336.
*Hallette*'s Dampfapparat III. 385.
Halogen I. 183.
*Hamelin*'s Kitt I. 408. III. 406.
Hammeltalg III. 127. 420.
— fett III. 401.
Hammergahre II. 262.
— gahrmachen II. 289.
Hammergerüst II. 63.
— helm II. 62.
— mühle III. 251.
— stock II. 63.
Handdruck III. 343.
— scheidung d. Erze I. 271.
Handschuhleder III. 640.
Hanfnesselöl III. 408. Tab. II.
Hanföl III. 403. Tab. I.
Harmonika, chemische I. 97.
Harmotom I. 432.
Harn III. 139.
— geist I. 239.
— säure III. 139.
— säure, brenzlige III. 139.
Harnsalz, mikrokosmisches I. 351.
Harnstein III. 139.
— stoff III. 140.
— zucker III. 211.
Hartblei II. 196.
— bruch II. 223.
— flofs II. 40. 95.
— gufs II. 106.
— loth II. 297.
— riegelöl III. 408. Tab. II. 411.
— stück II. 289.
— zerrennfrischen II. 62.
— zerrennhammer II. 109.
Harz, Burgunder III. 356.
— elastisches III. 378.
Harze III. 354.
— harte III. 356.
Harzfirnifs III. 355.
— gas I. 142.
— kitt I. 54. III. 28. 378.
— seifen III. 356.
— talgseife, gelbe III. 443.
Haselnufsöl III. 408. Tab. II.
— rinde III. 112.
Hatchettin III. 421.
Haube d. Biers III. 509.
— des Meilers III. 20.
Haufenröstung I. 275.
— verkohlung III. 25.
Hauptölbad III. 341.
Hausenblase III. 618.
Hauslauch III. 81.
Hausmannit II. 2.
Haut III. 617.
— form II. 408.

Hebel, combinirter II. 378.
Heber I. 19.
Hecheln d. Flachses III. 231.
Heerd I. 278. II. 195.
— (Frischheerd) II. 54.
— des Hohofens II. 42.
— (Hüttensohle) II. 104.
— d. Puddelofens II. 68.
— des Schachts I. 277.
— beweglicher I. 273.
— unbeweglicher I. 273.
Heerdfluth I. 273.
— förmerei II. 104.
— glas I. 357.
Hefe III. 466.
Hefenbitter III. 507.
— syrup III. 467. 469.
Hefteisen I. 367.
Heidelbeeren III. 302.
— blätter, Gerbstoff ders. III. 114.
Heidelbeerbranntwein III. 530.
Heitze II. 108.
Heitzkraft d. Holzes III. 227.
Helle (des Vergoldeten) II. 410.
Helligkeit der Lichter III. 430.
Helm I. 27. III. 534.
— rohr, H.schnabel I. 27. 535.
Hepatische Luft I. 170.
Heringsthran III. 413.
Hessische Tiegel I. 19. 504.
Hetepozit II. 34.
Hexenmehl III. 226.
Hintergestell II. 42.
— zacken II. 56.
Hippursäure III. 121. 142.
Hirschhorn III. 614.
— gebranntes I. 423.
Hirschhornöl I. 239. III. 461.
Hirschhornsalz I. 239.
— spiritus I. 239.
Hirschtalg III. 420.
Hisingerit II. 34.
Hitze, trockne II. 75.
Höllenstein II. 392.
*Hoffmann*scher Liquor III. 567.
Hohlglas I. 364.
Hohlmafs, englisches I. 59.
— französisches I. 58.
— preufsisches I. 56.
Hohlziegel I. 477.
Hohofen I. 277. II. 39. 41. 42.
— mit heifser Luft II. 47.
— Brennmaterialien für denselben II. 46.
— Höhe desselben II. 50.
— Zahl derselben im preufs. Staat II. 53.
Hohofencampagne II. 49.
— graphit I. 110.
— prozefs des Eisens, Erklärung II. 48. 49.
Hohofenschlacken I. 357. II. 51.
Holen d. Zuckers III. 187.
Holländer III. 251.
Holländisches Bleiweifs II. 209. 212.
Holländische Probe III. 528. 529.
Hollunderbaumrinde III. 112.
Holz, Art es zu färben III. 229.
— Auslaugen III. 228.
— Bestandtheile III. 12.
— Brennkraft III. 227.
— Darren I. 363. III. 228.
— Feuchtigkeit III. 226. 227.
— Konservation III. 227.
— Schwinden III. 226.
— bituminöses III. 46.
— fossiles III. 46.
Holzanstrich gegen Feuer III. 227.
Holzarten, Dichtigkeit derselben III. 227.
— Kohlenprodukt I. 85.
— spez. Gewicht III. 227.
— Wärme, die sie erzeugen I. 84.
Holzasbest I. 440.
Holzasche I. 291. 356.
— zur Glasfabrikation I. 356.
Halzbronzemasse III. 229.
Holzessig III. 7. 25. 31. 83.
— antiseptische Kraft dess. III. 600.
Holzessigspiritus III. 8. 572.
Holzfaser III. 224.
— geist, brenzliger III. 8. 572.
— grün III. 301.
Holzkohle I. 111. III. 9.
— zum Branntweinreinigen III. 547.
— für Hohöfen II. 46.
— mineralische I. 110.
— Gewinnung derselben III. 17.
— Wärme, die sie erzeugt I. 85.
Holzöl III. 461.
— säure, siehe Holzessig.
— säuredestillation III. 31.
— schwamm III. 227.
— zinn II. 218.
*Homberg*'s Phosphor I. 409.
— Pyrophor I. 93.
Honig III. 213.
— essig III. 83.
— stein I. 116.
— steinsäure I. 116.
— wein III. 484.
— zucker III. 213.
Hopfen III. 265. 266. 500.
— extraktion III. 500.
Hopfenmehl III. 266.
Hopfenöl III. 454. Tab. III.
— spanisches III. 454. Tab. III.
Hopfensurrogate III. 512.
Hordëin III. 157.
Horn III. 605.
— abfälle III. 605.
— arbeiten III. 605.
— blei II. 204.
— blende I. 358. 440.
— blende, labradorsche II. 151.
Hornblendschiefer I. 358.
Hornkohle III. 59. 605.
— leim III. 621.
— platten, Beitzen ders. III. 605.
— silber II. 357. 390.
— substanz III. 604.
Hortensia III. 301.
*Howard*sche Zuckersiedepfanne III. 182.

Hüttenmännischer Prozefs I. 270.
Hüttenöfen, Verschiedenheit ders. I. 276.
Hüttenrauch II. 489.
— säule 63.
Hufe III. 604.
Humus III. 591.
— boden III. 595.
— extrakt III. 591.
— kohle III. 594.
— säure III. 591. 592.
Hupeln der Brodformen III. 186.
Huraulit II. 34.
Hut des Biers III. 509.
Hut der Destillirblase III. 27. 534.
— des Mosts III. 474.
Hyacinth I. 443.
— erde I. 443.
Hydrat I. 260.
Hydriodäther III. 570.
Hydriodige Säure I. 206.
— säure I. 206.
Hydrobromäther III. 570.
— säure I. 208.
Hydrochloräther III. 569.
— chlorsäure I. 194.
— cyansäure I. 234.
— fluorborsäure I. 253.
Hydrofluorkieselsäure I. 254.
Hydrofluorsäure I. 251.
Hydrogen I. 93.
Hydrometer *Beaumé's* I. 60. III. 528.
Hydroselensäure I. 175.
— tellursäure II. 464.
— thionsäure I. 170.
Hygroceramen I. 502.
Hygroskopische Körper I. 101.
Hygrusin III. 450.
Hyoscyamin III. 650.
Hyperoxyd I. 66.
Hypersthen II. 151.

## I.

Idrialin III. 451. 463.
Ignatiusbohne III. 137.
Imprägniren I. 41.
Indig III. 302.
— Anwendung dess. in d. Färberei III. 318.
— Prüfung dess. III. 315.
— farbloser III. 311.
— niedergeschlagner III. 314.
— reducirter III. 311.
— schwefelsaurer, Färben mit dems. III. 326.
Indigblau III. 310.
— braun III. 309.
— grün III. 301.
— harz, rothes III. 309.
— karmin III. 314.
— komposition III. 327.
Indigküpe III. 322.
— leim III. 309.
— mühle III. 319.
— purpur III. 313.
— roth III. 309.
— säure III. 138.
— sorten III. 308.
— tinktur III. 327.
Inflammable Luft I. 93.
Infundirgefäfs I. 21.
Infusion I. 21.
Ingberöl III. 454. Tab. III.
Inquartation II. 402.
Inulin III. 144. 156.
— zucker III. 218.
Ipekakuanhawurzel III. 649.
Ipser Tiegel I. 505.
Irdne Waaren, Fabrikation I. 482.
Iridium II. 443.
— zur Porzellanmalerei I. 521.
Iridiumoxyd II. 445.
— oxydul II. 444.
— sesquioxyd II. 445.
Iridiumsesquioxydul II. 444.
Iridiumstahl II. 125.
Irisdruck III. 344.
Isäthionsäure III. 567.
Iserin II. 35. 466.
Isländische Flechte III. 155. 265.
Isländischer Krystall I. 413.
Isländisches Moos III. 155. 265.
Isomorphismus I. 26.

## J.

Jalape III. 368.
Jalapenharz III. 368.
Jamesonit II. 459.
Japanholz III. 290.
Japanische Erde III. 115.
Jaspis II. 35.
— gut I. 389.
Javellische Lauge I. 293.
Jod, Jodine I. 204.
— äther III. 569.
— benzoyl III. 454.
Jodblei II. 206.
— kadmium II. 27.
— kalium I. 289.
— metalle I. 267.
— natrium I. 342.
— quecksilber II. 349.
— säure I. 206.
— silber II. 391.
— stickstoff I. 23
Johannisblut III. 292. 296.
Juchten, Juften III. 637.
Judenpech III. 364.
Jungfernblei II. 176.
— honig III. 213. 423.
Jungfernmilch III. 359.
— öl III. 387.
— quecksilber II. 331.
Jungfernwachs III. 423.

K

K.


Kadaverfett III. 129. 131.
Kadmium II. 25.
— amalgam II. 340.
Kadmiumoxyd II. 27.
— kohlensaures II. 27.
— schwefelsaures II. 28.
Käse III. 609. 610.
— kitt I. 54. III. 610.
Käsestoff III. 607.
— coagulirter III. 608.
Käsestoffoxyd III. 608.
Kaffe III. 266.
— fett III. 415.
Kahm III. 584.
Kaisergrün II. 498.
Kalait I. 462.
Kalander III. 241.
— für Leinwand III. 247.
Kalbfelle, Gerben ders. III. 632.
Kalcination des Galmeis II. 9.
Kalcinirofen für Galmei II. 9.
Kali I. 282.
— arsenigsaures II. 497.
— arseniksaures II. 499.
— blausaures I. 289. II. 133.
— chlorigsaures I. 303.
— chlorsaures I. 304.
— chromsaures II. 478. 479.
— citronensaures III. 80.
— eisenblausaures II. 133.
— essigsaures III. 89.
— flufssaures I. 290.
— gerbsaures III. 110.
— humussaures III. 593.
— hydriodsaures I. 289.
— hydrobromsaures I. 289.
— hydrothionsaures I. 287.
— indig-schwefels. III. 314.
— kieselsaures I. 324.
— kohlensaures I. 290. 302.
— mangansaures II. 6.
— margarinsaures III. 129.
— ölsaures III. 131.
Kali, oxydirt-salzsaures I. 303.
— phosphorsaures I. 303.
— salpetersaures I. 308.
— salzsaures I. 288.
— sauerkleesaures III. 67.
— schwefelblausaures I. 290.
— schwefelsaures I. 302. 303. 357.
— talgsaures III. 128.
— übermangansaures II. 6.
— überoxydirt salzsaures I. 304.
— weinsteinsaures III. 72.
— weinsteinsaures mit Spiefsglanzoxyd III. 76.
— wolframsaures II. 468.
Kalialaun I. 448. 460.
— hydrat I. 282. 283.
— lauge I. 283.
— natron, weinsteinsaures III. 74.
Kaliol II. 301.
Kaliseife III. 433.
Kalium I. 280.
— eisen II. 87.
— oxyd I. 282.
— suboxyd I. 282.
— überoxyd I. 287.
Kalk I. 256. 392.
— (Metalloxyd) I. 256.
— zur Glasfabrikation I. 356.
— Löschen desselben I. 402.
— Verbrennen desselben I. 402.
— äpfelsaurer III. 82.
— arseniksaurer II. 499.
— boraxsaurer I. 425.
— chlorigsaurer I. 425.
— chlorsaurer I. 431.
— citronensaurer III. 80.
— essigsaurer III. 90.
— fetter I. 400.
— flufssaurer I. 411.
— gebrannter I. 398.
— gelöschter I. 400. 402.
Kalk, gerbsaurer III. 110.
— humussaurer III. 593.
— hydraulischer I. 401.
— indigblau-schwefels. III. 314.
— kieselsaurer I. 432.
— körniger I. 414.
— kohlensaurer I. 412.
— magerer I. 400.
— oxydirt salzsaurer I. 425. 431.
— phosphorsaurer I. 423. 424.
— salpetersaurer I. 432.
— salzsaurer I. 409.
— salzsaurer basisch I. 410.
— sauerkleesaurer III. 68.
— schwefelsaurer I. 420.
— schwefligsaurer I. 420.
— titansaurer II. 466.
— todtgebrannter I. 399.
— trocken gelöschter I. 402.
— überoxydirt-salzsaurer I. 431.
— weinsteinsaurer III. 74.
— wolframsaurer II. 468.
Kalkäscher I. 284. 356. III. 629.
— bak III. 170.
— boden III. 595.
— brei I. 400.
— brennerei I. 392.
— erde I. 392.
— hydrat I. 400.
— kitt I. 54.
— mergel I. 392. 416. 469.
— milch I. 400. III. 629.
— mörtel I. 403.
Kalkofen I. 393.
— liegender I. 293.
— periodischer I. 393.
— Rüdersdorfer I. 395.
— stehender I. 393.
— stetiger I. 393.
Kalksalpeter I. 432.
— schachtofen I. 276. 393.
— schwefelleber I. 409.

Kalkseife III. 446.
— spath I. 413.
Kalkstein I. 392.
— als Flufsmittel I. 279.
— dichter I. 414.
— lithographischer I. 414.
Kalksteinnieren I. 406.
— tuff I. 415.
— wasser I. 400.
Kalmusöl III. 454. Tab. III.
— wurzel III. 120. 265.
Kalomel II. 348.
Kaltschüren, den Glasofen I. 366.
Kamillenöl III. 454. Tab. III.
Kamkies II. 127.
Kammfett III. 417.
Kampher III. 451.
— künstlicher III. 457.
— roher III. 457.
Kampherbaum III. 458.
— säure III. 126.
— spiritus III. 458.
Kandis III. 192. 209.
— stürzel III. 193.
Kanonengut, K.metall II. 313.
Kaolin I. 465. 511.
Kapelle I. 20. 48.
— Abtreiben auf derselben II. 378.
Kapellendeckel II. 89.
— ofen I. 50.
Kapsel I. 486.
— für Thonpfeifen I. 507.
Kapselmasse I. 516.
— stöfse I. 486. 518.
— thon I. 466. 516.
Karat II. 412.
Karatirung II. 412.
Kardobenediktenkraut III. 265.
Karmin, blauer III. 314.
— rother III. 294.
Karpolith II. 151.
Kartätschkugeleisen II. 77.
Kartitscharbeit II. 62.
Kartoffelbranntwein III. 522.
— brennerei III. 522.
— brod III. 563.
— käse III. 610.
Kartoffelkraut III. 277.
— maische III. 527.
— mehl III. 148. 149.
— reibemaschine III. 150.
— stärke III. 144. 148.
— stärkemehl III. 217.
— waschmaschine III. 523.
Kaschubenasche I. 291.
Kastanienbaumrinde III. 112.
— branntwein III. 530.
— zucker III. 213.
Kastenblau III. 326. 496.
— förmerei II. 104.
— gasometer I. 39.
— gebläse II. 44.
— verkohlung III. 29.
Kattun III. 233.
— Ausfärben dess. III. 348.
— Bäuchen dess. III. 233.
— Bläuen dess. III. 241.
— Bleichen dess. III. 234.
— Entschlichten dess. III. 233.
— Kuhmisten dess. III. 347.
— Sengen dess. III. 235.
— Stärken dess. III. 241.
— Trocknen dess. III. 241. 346.
— Waschen dess. III. 236.
Kattundruckmaschinen III. 345.
Katzenaugenharz III. 362.
Kaufblei II. 193. 194.
— zink II. 15. 17.
Kehrheerd I. 273. II. 220.
— salpeter I. 310.
Keilpresse III. 386.
Keimen des Malzes III. 487.
— prozefs, Theorie dess. III. 488.
Kelp I. 204. 344.
— soda I. 204. 344.
Keltern der Weintrauben III. 474.
Kermes II. 459. III. 292. 296.
Kern an der Presse III. 386.
Kernschacht II. 41.
Kerzen III. 429.
Kessel I. 27.
— verzinnte II. 87.
Kesselfeuerung I. 50.
— schlägerei II. 305.
— stein I. 103.
Kettengebläse II. 45.
Kiefer III. 357.
— rinde (Brodmaterial) III. 563.
Kienbrand III. 28.
— öl III. 28. 456. 462.
— rus III. 28.
— rusbrennerei III. 42.
— stock II. 278. 279.
Kies I. 144. 263.
Kiesel I. 246. 267.
— erde I. 247.
— erdehydrat I. 247.
— feuchtigkeit I. 325.
— malachit II. 331.
— platin II. 441.
— säure I. 247.
— sinter I. 247.
Kino III. 115.
Kirchberger Grün II. 498.
Kirschbaumgummi III. 157. 161. 162.
— baumrinde III. 112. 225.
— branntwein III. 530.
— lorbeeröl III. 455.
— wasser, Baseler III. 530.
Kiste I. 273.
Kitt I. 53. III. 377. 610.
— bituminöser I. 408. III. 365.
— *Dihl's* I. 408.
— fetter I. 53.
— *Hamelin's* I. 408.
Klären des Biers III. 501.
— des Lutters III. 535.
— des Oels III. 387.
— des Zuckers III. 166. 205.
Klärpfanne III. 166. 171.
Klärsel III. 174.
— Kochen dess. III. 177.
Klärungsgefäfs III. 509.

Klapperstein II. 32.
Klarschleifen I. 372.
Klarsieden der Seife III. 434.
— der Oelseife III. 438.
Klatschformen III. 343.
— maschine III. 343.
— rose III. 301.
Klauen III. 604.
— fett III. 59. 412.
Klay III. 189.
— grüner III. 189.
Kleber III. 464.
Klebrigkeitsmesser III. 343.
Klebwachs I. 54.
Kleinfrischschmiede II. 61.
Kleister III 154.
Klingglas I. 364. 369. 375.
— stein I. 358. 499.
Klinker I. 477.
Klotzen der Kattune III. 343.
Klotzer III. 343.
— maschine III. 343.
Klumpschmiede II. 61.
Knall I. 15.
— erbsen II. 394.
— fidibus II. 394.
— gas I. 96.
— gasgebläse I. 98.
— gold II. 427.
— luft I. 96.
— pistole I. 97.
— platin II. 440.
— pulver I. 317.
— quecksilber II. 352.
— säure I. 234.
— salz I. 304.
— silber II. 389. 393.
*Kneller*'s Abdampfapparat III. 181.
Kneten des Brodteigs III. 558.
Knetmaschine III. 562.
Knieloch II. 159.
Knirschen des Zinns II. 229.
Knittergold II. 306.
Knoblauchöl III. 458.
Knochen III. 613.
— Destillation ders. III. 59.
— Färben ders. III. 615.
Knochenasche I. 423.
— brühe III. 625.
— erde I. 423. III. 614.
Knochenfett III. 59. 420.
— gallert III. 623.
Knochenkohle III. 10. 62.
— Präpariren ders. III. 63.
Knochenleim III. 623. 626.
— mühle III. 624.
— schwarz III. 64.
— verkohlungsöfen III. 62.
Knoppern III. 112. 113.
Knorpel III. 614. 615.
Knoten in Glas I. 374
Knottenerz II. 169. 185.
Kobalt II. 151. 153. 154. 486.
— beschlag II. 152. 153. 499.
— blau II. 163.
— blüthe II. 152. 500.
Kobalterze II. 152.
— Rösten ders. zur Smalte II. 156.
Kobaltglanz II. 152. 486.
— glas I. 377.
— grün II. 155.
Kobaltoxyd II. 154.
— (zur Porzellanmalerei) I. 520.
— arsenigsaures II. 153. 499.
— arseniksaures II. 500.
— essigsaures III. 97.
— phosphorsaures II. 163.
— salpetersaures II. 163.
— salzsaures II. 162.
— schwefelsaures II. 163.
Kobaltsäure II. 161.
— schwärze II. 152.
— speise II. 159.
— überoxyd II. 161.
— vitriol II. 163.
Kochen der rohen Seide III. 338.
— des Klärsels III. 117.
Kochgeschirre, gufseiserne II. 105.
Kochsalz I. 329. 357.
— Eigenschaften dess. I. 340.
— (zur Verbess. des Brodteigs) III. 561.
Kochsalzsäure I. 194.
— zucker III. 192.
Kockelskörner III. 268.
König (der Metalle) I. 256.
Königsblau II. 160.
— -Chinarinde III. 647.
— gelb II. 200.
— wasser I. 201. II. 391. 403.
Köpfe, türkische I. 508.
— der Knochen III. 624.
Kör II. 302.
Körnen des Pulvers I. 320.
Körnerlack III. 366.
— zinn II. 85. 227.
Körper, isomorphe I. 26.
— organische III. 2.
Körpermafse I. 55.
Kötsch III. 530.
Kohlblätterwachs III. 427.
Kohle I. 110. III. 9.
— abgedämpfte III. 547.
— Absorptionsvermögen ders. I. 111.
— entfärbende Kraft ders. I. 112.
— fäulnifswidrige Kraft ders. I. 115. III. 597.
— freiwillige Entzündung ders. I. 318.
— reinigende Kraft derselben I. 115.
Kohlen, Reinigungsmittel des Branntweins III. 547.
— Mittel z. Aufbewahrung organ. Körper III. 597.
— Mittel z. Desoxydation der Metalle I. 92.
Kohlenarten, Wärmemengen, die sie erzeugen I. 85.
Kohlenausbeute d. Holzes III. 17.
Kohlenblende I. 110. III. 44.
Kohlengas I. 125.
— zur Cämentstahlbereitung II. 113.
— Leuchtkraft desselben I. 139.
Kohlengewinnung III. 16.
— lösche III. 22.
— sack II. 42.
— säure I. 117. 211.

Kohlensaure Salze I. 120.
— schiefer I. 468.
— schwefelwasserstoffsäure I. 174.
— stickstoffsäure III. 138.
Kohlenstoff I. 108. 111.
— blei II. 203.
— kalium I. 287.
— kiesel I. 250.
— kupfer II. 320.
— mangan II. 4.
— metall I. 263.
— oxyd I. 116.
— silicium I. 250.
Kohlentheröl I. 134. III. 57.
— tiegel I. 20.
Kohlenwasserstoffgas I. 121.
— ölbildendes I. 124.
Kohlenwasserstoffjod I. 207.
Kohlenwasserstoffverbindungen, ölartige aus d. Leuchtgas I. 143.
Kohlenziehen III. 24.
— zink II. 22.
Kohlrepsöl III. 408. Tab. II.
— rübenöl III. 408. Tab. II.
— satöl III. 408. Tab. II.
Koker I. 490.
Kokospalmenzucker III. 209.
Kolben (Eisenkolben) II. 57.
— zur Destillation I. 27.
Kollyrit I. 467.
Kolopholbrandsäure III. 456.
Kolopholsäure III. 357.
Kolophonium III. 357. 456.
Kopf des Kohlenhaufens III. 25.
Korallenerz II. 335.
Kork III. 225.
— eiche III. 225.
— säure III. 126.
— stoff III. 225.
Korn der Münzen II. 377.
— rösches I. 273.
Korn zähes I. 273.
Korund I. 444.
Kothbad III. 341.
Krähenaugen III. 137. 646.
Krätzarbeit II. 283.
Krätzen II. 182. 385.
— Affiniren derselben II. 385.
Krätzschmelzen II. 283.
Kräuterkäse III. 610.
— schiefer I. 468.
Kraftmehl III. 144.
Krapp III. 279.
— blumen III. 284.
— braun III. 284. 351.
Krappen des türkischen Garns III. 342.
Krappfarben III. 351.
— flotte III. 341.
— gelb III. 284. 285. 351.
— karmin III. 286.
— lack III. 286.
— orange III. 282. 285. 351.
— purpur III. 282. 284. 351.
— rosa III. 351.
— roth III. 284. 341.
— rothfärberei III. 341.
Kratzbürste II. 417.
Kratzendraht II. 80.
Krauseisen II. 76.
Krausemünzenöl III. 454. Tab. III.
Kreide I. 415.
— lithographische I. 417.
— rothe I. 470.
— spanische I. 439.
— venetianische I. 439.
Kreidegrund zum Vergolden II. 410.
Kremnitzerweifs II. 209.
Kremserweifs II. 209.
Kreosot III. 6.
Kreutzblumen III. 265.
— dorn III. 301.
— holz I. 16.
Krispelholz III. 633.
— maschine III. 639.
Krispeln der Felle III. 633.
Krokonsäure I. 116.
Kropf des Holländers III. 252.
Krümelzucker III. 219.
Krummholzöl III. 456.
Krummofen I. 277. II. 173.
Kryolith I. 447.
Krystall I. 248.
— isländischer I. 413.
Krystallglas I. 364. 369.
— häutchen I. 23.
Krystallin III. 650.
Krystallisation I. 23.
— gestörte I. 25.
Krystallisirschüssel III. 206.
Küchengeschirr I. 496.
Kühlapparat, *Wagenmann's* III. 504.
Kühlapparate für Bierwürze III. 502.
Kühlen der Maische III. 518.
Kühler III. 167. 179. 185.
Kühlfafs I. 27. III. 185. 540.
— gefäfs III. 185.
— kasten I. 454.
— ofen I. 361.
— schiff III. 501. 502. 516.
— schlange III. 534. 538.
— stock III. 502.
— vorrichtung III. 30. 534.
Kümmelöl III. 408. Tab. II. 454. Tab. III.
Kümmelspreuöl III. 454. Tab. III.
Küpe, Anstellen ders. III. 319.
— Durchgehen ders. III. 320.
— Führen ders. III. 320.
— Scharfwerden ders. III. 320.
— Schwarzwerden ders. III. 320.
— kalte III. 323.
— leise III. 324.
— scharfe III. 324.
— warme III. 318.
Küpenblau III. 322.
— rahmen III. 324.
Küpern der Zuckerformen III. 186.
Kürbiskernöl III. 402. Tab. I.
Kugelform II. 199.
Kuhbaummilch III. 223.
— wachs III. 427.

Kuhhäute, Gerben ders. III. 633.
Kuhmilch III. 221. 608.
— Zuckergehalt ders. III. 220.
Kuhmist, Analyse dess. III. 347.
— mistbad III. 347.
— säure III. 134.
Kunstförmerei II. 104.
— gezeug I. 333.
— thurm I. 333.
Kumyfs III. 221. 533.
Kupellation des Goldes II. 414.
— des Silbers II. 378.
Kupfer II. 257.
— Aetzen in dass. II. 298.
— Ausbringen dess. II. 262.
— Entsilberung dess. II. 276.
— Gahrmachen dess. II. 266. 269.
— Graviren in dass. II. 298.
— Hämmern dess. II. 289.
— Legirungen dess. II. 298.
— Saigern dess. II. 295.
— Verbleien dess. II. 284.
— Vergolden dess. II. 421.
— Verzinnen dess. II. 315.
— Walzen dess. II. 289.
— französisches II. 291.
— gediegnes II. 257.
— hammergahres II. 262.
— kaltbrüchiges II. 295.
— mannsfelder II. 273.
— reines II. 293.
— rothbrüchiges II. 296.
— russisches II. 290.
— übergahres II. 269. 270.
— zu junges II. 270. 296.
Kupferamalgam II. 342.
— arbeit II. 262.
— asche II. 290. 319.
— baum I. 261.
— bergbau, Fahluner II. 263.
— blech II. 290.
Kupferblechglühofen II. 290.
— blüthe II. 258.
— bronze, englische II. 319.
— chlorid II. 322.
— chlorür II. 322.
— dächer II. 297.
— druck I. 483.
— erz, Aufbereiten u. Rösten dess. II. 263. 267. 269.
— geld II. 376.
— glanz II. 259. 321.
— glas II. 259. 320.
— glaserz II. 320. 321.
— glimmer II. 501.
— hammer II. 293.
— hütchen II. 290.
— hüttenprozefs in England II. 267.
— hüttenrauch, Kondensation dess. II. 271.
— indig II. 321.
— kies II. 259.
— lasur II. 260.
— loth II. 297.
— machen II. 275.
— malachit II. 331.
— nickel II. 164. 166. 487.
Kupferoxyd II. 258. 319.
— (zur Porzellanmalerei) I. 520.
— -Ammoniak, chromsaures II. 482.
— -Ammoniak, schwefelsaures II. 329.
— arsenigsaures II. 498.
— arseniksaures II. 261. 501.
— essigsaures III. 87. 101. 104.
— halbessigsaures III. 102.
— -Kali, essigsaures III. 105.
— -Kali, weinsteinsaures III. 75.
— kieselsaures II. 33.
— kohlensaures II. 260. 324.
— kohlensaures mit Kupferoxydhydrat II. 324.
— phosphorsaures II. 261. 330.
Kupferoxyd, salpetersaures II. 330.
— salzsaures II. 322.
— schwefelsaures II. 325.
Kupferoxydhydrat II. 319. 320.
— halbkohlensaures II. 323.
— halbphosphorsaures II. 330.
— kieselsaures II. 331.
Kupferoxydul II. 258. 318.
— salzsaures II. 322.
Kupferpecherz II. 258.
Kupferproduktion im preufs. Staat II. 293.
— in England II. 266. 272.
Kupferrauch II. 143. 270.
— röstöfen II. 267.
— rohsteinschmelzen II. 263.
— saigerhütten II. 293.
— sand II. 322.
— schaum II. 501.
Kupferschiefer II. 261.
— Brennen dess. II. 273.
— Schmelzen dess. III. 274.
Kupferschieferofen II. 273.
— schmelzofen, englischer II. 267.
— schwärze II. 258. 319.
— seife III. 446.
— smaragd II. 331.
— stahl II. 125.
— stecherei II. 298.
Kupferstein II. 180. 264. 274.
— Amalgamation dess. II. 276. 284.
Kupferüberoxyd II. 320.
— vitriol II. 325.
— vitriol zum Brodbacken III. 562.
— wasser II. 143.
— wismutherz II. 247.
Kupolofen II. 99. 227.
Kuppel I. 45.
— ofen I. 45.
*Kyan's* Mittel gegen Fäule III. 227.

## L.


Lab III. 607. 609.
Labradorsche Hornblende II. 151.
Lack III. 375.
— florentiner III. 294.
— pariser III. 294.
— wiener III. 294.
Lackfarben III. 354.
Lackfirnifs, Darstellung dess. III. 375.
— japanischer III. 373.
Lackharz III. 367.
Lackirkunst III. 377.
Lackmus III. 297. 299.
— flechte III. 297.
— papier I. 67.
Lacksäure III. 137.
Lactucasäure III. 137.
Ladanum III. 368.
Längenmafs, englisches I. 58.
— französisches I. 57.
— preufsisches I. 55.
Lärchenbaum III. 221. 374.
Lärchenbaumrinde III. 115.
Läufer I. 15. 319.
Läuter III. 535.
Läutern des Glases I. 366.
— des Eisens II. 62.
Läuterofen I. 148.
Lagerbiere III. 510.
— fafs III. 509.
Lagern des Fensterglases I. 368.
Lakritzensaft III. 223.
Lampen I. 43. 87.
— dochte, unverbrennliche I. 440.
— öfen I. 43.
— rus III. 13.
— säure III. 106.
Langeloch III. 188.
Langen der Brode III. 188.
*Langlois*'s Carmin III. 295.
Langzainen II. 230.
Lasiren II. 163.
Lasurerz II. 286. 324.
— stein I. 463.
Latun II. 304.
Lauer III. 535.
Lauge I. 284.
— Prüfung ihrer Stärke I. 286.
— javellische I. 303.
— salzhaltige III. 437.
Laugebühnen II. 144.
— messer I. 286.
Laugensalz I. 67.
— flüchtiges I. 227.
Laurin III. 459.
Lava (Mater. zur Glasfabrikation) I. 358.
— alaunhaltige I. 449.
Lavendelöl III. 451. 455. Tab. III.
Lavirfeuer I. 519.
Lawezstein I. 440.
Lazulith I. 462.
Lebenswasser III. 513.
Lebererz II. 331. 335.
— kies II. 129.
— thran III. 413.
Lech I. 280. II. 265.
Leder, dänisches III. 633.
— erlanger III. 640.
— französisches III. 640.
— gespaltnes III. 633.
— künstliches III. 614.
Lederbereitung III. 627.
— haut III. 617.
— papier III. 261.
— schmiere III. 639.
— spaltmaschine III. 639.
— surrogate III. 639.
Leere (des Töpfers) I. 496.
Legebretter III. 257.
Leger d. Papiers III. 257.
Legirung I. 268.
— gemischte II. 412.
— rothe II. 412.
— weifse II. 412.
Lehm I. 470.
— boden III. 595.
— förmerei II. 104.
Leichenfett III. 130. 131.
Leier (zum Drahtziehen) II. 79. 304.
Leim III. 619.
— flandrischer III. 620.
— Kochen dess. III. 619.
— Trocknen dess. III. 620.
Leimblätter III. 620.
Leimen I. 467. 470.
Leimen des Papiers III. 257.
Leimsiederei III. 619.
— sorten III. 620.
— tafel (zum Steingutdrucken) I. 488.
— zucker III. 219. 622.
— zuckersäure III. 143.
Lein, Riffeln dess. III. 229.
— Rösten dess. III. 229.
Leindotteröl III. 402. Tab. I.
Leinengarn, Färben desselben III. 324.
— kalander III. 247.
Leinöl III. 402. Tab. I.
— firnifs II. 214. III. 375. 403.
Leinpflanze III. 229.
— saamenschleim III. 162.
— wandbleiche III. 242.
Leisten (im Hohofen) II. 43.
— blech II. 43.
Leitungsröhre für Gas I. 131.
Lenzin I. 466.
Lepidokrokit II. 31.
Leuchtgas aus Harz I. 142.
— aus Kohlen I. 125.
— aus Oel u. Thran I. 137.
— zur Cämentstahlbereitung II. 113.
Leuchtkraft der Flamme I. 82.
Leuchtkörper, Wärme, welche sie erzeugen I. 84.
Leuchtstein I. 387.
Leucin III. 612. 622.
— salpetersäure III. 143.
*Libav*'s rauchender Geist II. 243.
Libetten II. 283.
Lichenin III. 144. 155.
Lichte III. 427.
— mit beweglichem Docht III. 429.
Lichtegiefsen III. 427.

Lichteziehen III. 427. 428.
Lichtdochte III. 427.
— formen III. 427.
— intensität d. Lichte III. 431.
— spiefs III. 428.
Lievrit II. 151.
Linsenerz II. 501.
— schalen III. 112.
Liqueure III. 556.
Lithion I. 384.
— kieselsaures I. 385.
Lithionhydrat I. 385.
— salze I. 385.
Lithium I. 384.
— oxyd I. 384.
Lithographischer Stein I. 414.
Lithographisches Verfahren I. 416.
Lochen d. Eisens II. 130.
Löcherbaum III. 251.
Löffelkrautöl III. 458.
Lösche II. 57.
Löschen d. Kalks I. 400. 402.
— der Zuckerbrode III. 190.
Löschfeuerschmiede II. 61.
Löschstuhl III. 190.
Löseckeil III. 386.
Löthen I. 269.
— des Eisens II. 76.
Löthrohr I. 51. 88.
— flamme I. 88.
Lohe, Gewinnung ders. III. 112. 628.
Lohbrühe III. 630.
— gerberei III. 627.
— gruben III. 631.
Lohröl III. 415.
Lokalbiere III. 512.
Lorbeerkampher III. 459.
— öl III. 415.
Loth I. 269.
Lüsterwaare I. 489.
Lütticher Zinkschmelzofen II. 11.
Luft, atmosphärische I. 210.
— brennbare, inflammable I. 93.
— fixe I. 117.
— heifse, Anwendung z. Hohofenbetrieb II. 47.
— hepatische I. 170.
Luftbälle mit Wasserstoffgas I. 95.
Luftboden III. 489.
— malz III. 489.
— mörtel I. 403.
— röste III. 229.
— säure I. 117.
— ventile III. 241.
— zug in Oefen I. 86.
— zünder I. 92.
Lumpen, Anfaulen ders. III. 251.
— Bearbeitung ders. zu Papier III. 250.
— Sortiren derselben III. 250.
Lumpenformen III. 186.
— schneide III. 250.
— zeug III. 251.
— zucker III. 192.
Luppe II. 39. 59.
Luppenfeuer II. 38.
— frischarbeit, deutsche II. 38.
— französ. II. 39.
— ital. II. 39.
Luteolin III. 270.
Lutter III. 535.
Luzerne III. 277.
Lyoner Gahrheerd II. 287.
— Golddraht II. 306.

## M.

Maceration der Rüben III. 200.
Maceriren I. 21.
Macisöl III. 415.
Magistral II. 360.
Magma I. 455.
Magnesia I. 433.
— boraxsaure I. 438.
— chlorigsaure I. 439.
— essigsaure III. 90.
— gebrannte I. 433.
— humussaure III. 593.
— hydrobromsaure I 434.
— kieselsaure I. 439.
— kohlensaure I. 434.
— doppelt kohlensaure I. 436.
— phosphorsaure I. 438.
— salpetersaure I. 439.
— salzsaure I. 433.
— schwefelsaure I. 436. 438.
— thonsaure I. 264.
Magnesia weifse I. 434.
Magnesiahydrat I. 435.
— seife III. 446.
Magnesit I. 434.
Magnesium I. 434. 432.
— oxyd I. 433.
Magneteisenstein II. 29. 91.
— kies II. 129.
— stein II. 91.
Mahalebkirschenbranntwein III. 530.
Mahalebstrauch III. 302.
Maikäferöl III. 412.
Maischbottich III. 494. 495. 515.
Maische, Ausbeute an Branntwein III. 517.
— Gährung ders. III. 520.
— Kühlen ders. III. 518.
— Stellen ders. III. 518.
— weingahre III. 521.
Maischen III. 497.
Maischharke III. 516.
— hölzer III. 515.
— kühler III. 516.
— maschine III. 495.
— raum III. 515.
— rührapparat III. 495.
— schrot III. 516.
— tiene III. 515.
— vorwärmer III. 536.
Majolika I. 492.
Majorankraut III. 121.
— öl III. 454. Tab. III.
Malachit II. 260. 323.
Malakkazinn II. 228.
Malergold I. 263. II. 409.
— unächtes II. 309. 409.
Malersilber II. 409.
— unächtes II. 342. 409.
Malerzinnober II. 345.
Malz, Darren dess. III. 490.

Malz, Eigenschaften dess. III. 493.
— Welken dess. III. 488.
Malzdarre III. 490.
Malzen III. 485.
Malzessig III. 83. 582.
— extrakt III. 500.
— gewölbe III. 488.
— messer III. 499.
— schrot III. 494.
— syrup III. 214.
— tenne III. 487.
— wein III. 578.
Mandelbaumgummi III. 157.
— öl III. 408. Tab. II.
— seife III. 436.
Mangan II. 1.
— blende II. 4.
— eisen II. 87.
— glanz II. 4.
Manganit II. 2.
Mangankupfer II. 298.
— oxyd II. 2.
— oxydhydrat II. 2.
Manganoxydul II. 1.
— citronensaures III. 80.
— essigsaures III. 94.
— humussaures III. 594.
— kieselsaures II. 6.
— kohlensaures II. 5.
— phosphorsaures II. 6.
— salzsaures II. 4.
— schwefelsaures II. 5.
— weinsteins. III. 75.
Manganoxydulhydrat II. 2.
Manganoxydul-Oxyd II. 2.
Mangansäure II. 3.
— salze II. 4.
— seife III. 446.
— überoxyd II. 2.
Mangelholz I. 515.
Mangold III. 144.
Manheimer Gold II. 309.
Maniokstärke III. 144.
— wurzel III. 152.
Mannaäsche III. 221.
— zucker III. 221.
Mannit III. 221.
Mantel II. 41.
Marbel I. 367.
Margarine III. 399.
— säure III. 129.
Marienglas I. 419.
Mark, beschickte II. 373.
Mark feine II. 373.
— rauhe II. 373.
Markfaserstoff III. 225.
— fett III. 420. 614.
Marmor I. 414.
Marmorirung der Seife III. 439.
Marockin III. 637.
— papier III. 263.
Marthenholz III. 290.
Martinsholz III. 290.
Mascagnin I. 240.
Maschinenbäckerei III. 562.
Maschinendruck III. 344.
Masselgraben II. 43.
Massenförmerei II. 104.
Massikot II. 200.
Masticin III. 358.
Mastix III. 358.
Mastrichter Sohlenleder III. 628.
Materialeisen II. 77.
Materieofen I. 361.
Matrize II. 125.
Matte II. 419.
Mattiren II. 419.
— tonne II. 419.
Mauerpfeffer III. 81.
Medullin III. 225.
Meerrettigöl III. 458.
Meersand I. 250.
— schaum I. 439.
— schweinthran III. 134. 413.
— wasser I. 104.
Mehl I. 25. III. 550.
— führung I. 272. 273.
— kleister I. 53.
— machen (bei der Alaunfabrik.) I. 454.
— surrogate III. 550.
Meiler, liegende III. 19.
— stehende III. 19.
Meilerkonstruktion III. 19.
— stätte III. 20.
Meilerverkohlung III. 19.
— der Steinkohlen III. 52.
— des Torfs III. 40.
Meilerwasser II. 304.
Mekkabalsam III. 373.
Mekonin III. 646.
— säure III. 136.
Melänglanz II. 356.
Melasse I. 162. III. 168. 193. 219. 511.
Melassengeist III. 530.
Melilotenblumen III. 121
Melissenöl III. 454. Tab. III.
Meliszucker III. 165. 192.
Melonenzucker III. 213.
Menakanit II. 35. 406.
Mengepresse II. 303.
Mennige II. 202.
— natürliche II. 168.
— (Material z. Glasfabrikation) I. 357.
Mennigebrennerei II. 202.
Menschenfett III. 129. 417.
Mergel I. 416.
— erdiger I. 470.
Mergelboden III. 595.
— erde I. 416. 469. 470.
— schiefer, bituminöser II. 261.
Merinos III. 352.
Merkurialsalbe II. 340.
Mesit III. 570.
Mesolith I. 432.
Messing II. 289.
— Beitzen dess. II. 305.
— Schaben dess. II. 305.
— Verzinnen dess. II. 315.
— bristoler II. 308.
— rothes II. 309.
Messingblech II. 304.
— brennofen II. 300.
Messingdraht II. 304.
— glühofen II. 304.
— gufs II. 301.
— loth II. 308.
— platten II. 301.
— produktion II. 306.
Messingsaiten II. 304.
— schmelztiegel II. 300.
Messingtafel II. 303.
Mesteck-Cochenille III. 293.
Metaäpfelsäure III. 82.
Metagallussäure III. 119.
Metamekonsäure III. 136.
Metamilchsäure III. 107.
Metall I. 254.
— (Kanonenm.) II. 313.
— (Glasmasse) I. 366.

Metalle, Uebersicht derselben I. 254.
— Verbindungen ders. mit nicht metallischen Stoffen I. 263.
— edle und unedle I. 256.
Metall, leichtfliefsendes II. 249.
— wiener violettes II. 456.
— bäder z. Anlassen der Stahlwaaren II. 120.
— bäume I. 261.
— kalk I. 66. 256.
— König I. 256.
— legirung I. 268.
— massen, meteorische II. 29.
— moor II. 235.
— oid I. 256.
— oxyd I. 66. 256.
— oxyde, Reduktion derselben I. 261.
— oxydhydrat I. 260.
— pulver z. Versilberung II. 388.
— säure I. 256.
— safran II. 460.
— seifen III. 446.
Meteoreisen II. 29.
— stahl II. 124.
— steine II. 29.
Meth III. 484.
— essig III. 83.
Miargyrit II. 356. 459.
Miemit I. 434.
Milch III. 607.
— essig III. 83. 583.
— glas I. 382.
— quarz I. 248.
— säure III. 106.
— waage III. 609.
— zucker III. 218. 220.
Milchzuckersäure III. 125.
— brenzlige III. 125.
*Minderer*'s Geist III. 89.
Mineralalkali I. 326.
— blau II. 138. 140. 324.
— grün II. 498.
— kermes II. 419.
Mineralturpeth II. 351.
— wasser I. 101.
Mineralwässer, künstliche I. 119.
— eisenhaltige I. 103. II. 90. 143.
Mischung, chemische I. 1.
Mischungsgewicht I. 71.
— verhältnisse, constante I. 69.
Mifspickel II. 29. 484.
Mist III. 594.
— bad III. 341.
Mitisgrün II. 498.
Mittelflasche I. 34.
— räume d. Meilers III. 24.
Model III. 343.
Moderstoff III. 591. 592.
Mönch I. 48.
Möllerung der Erze I. 279. II. 37. 48.
Mörser I. 15.
Mörtel, Luftm. I. 403.
— hydraulischer I. 403.
Mofetten I. 117.
Mohn III. 267. 382.
— öl III. 402. Tab. I.
— säure III. 136.
Mohr I. 66.
Mohrrübenbranntwein III. 530.
Mohrrübensaft III. 220.
Moirépapier II. 237.
Molette II. 125.
Molken III. 607. 609.
— essig III. 582.
Molybdän II. 469.
— glanz II. 470.
— oxyd II. 469.
— oxydul II. 469.
— säure II. 470.
Mondglas I. 369.
— milch I. 415.
Moorkohle III. 45.
— von Bilin III. 69.
Moos, isländisches III. 136. 155. 265.
Moospapier III. 262.
Morasterz II. 32.
Mordans III. 91. 225. 329.
Morin III. 271.
Morion I. 248.
Morphin III. 645.
Mosaisches Gold II. 308.
Most III. 473.
— eingedickter III. 219.
Mucine III. 213. 465.
Müglafrischschmiede II. 61.
Mühlrumpf III. 63.
— stein I. 250.
Münzen, Ausmünzen derselben II. 377.
— preufsische II. 376.
— von Bronze II. 312.
Münzfufs II. 374.
— wesen II. 374. 375.
Muffel I. 47.
— brennofen II. 14.
— ofen I. 47.
— scherben II. 12.
Mullkrapp III. 278. 279.
Mumificirung III. 601.
Mundal II. 301.
Mundleim III. 623.
Munition, gufseis. II. 98.
Munjeet III. 287.
Muriacit I. 420.
Muschelgold II. 409. 419.
— kalk I. 399.
— schalen, Brennen ders. I. 399.
— silber II. 409.
Musivgold II. 240.
— silber II. 342.
Muskatblüthenöl III. 415. 454. Tab. III.
— nufsbutter III. 415.
— nufsöl III. 454. Tab. III. 455.
— nufsöl-Stearopten III. 455.
Muskeln III. 611. 616.
Muttererde I. 310.
— fafs III. 575.
— harz III. 370.
— lauge I. 24.
— nelken III. 110.
— soole I. 339.
Myricin III. 422.
Myrikawachs III. 398. 426.
Myristicin III. 455.
Myrrhe III. 121. 370.
Myrthenöl III. 451. Tab. III.

## N.

Nabeleisen I. 367.
Nachbier III. 497.
— gährung III. 471. 509.
Nachlauf III. 528. 535.
— des Syrups III. 190.
Nachsätzel II. 222.
— schärfen der Küpe III. 324.
— wein III. 475.
Nadeln, verzinnte II. 87.
Nadelerz II. 247. 252. 268. 321.
Nägel II. 71. III. 596.
Nähte I. 507.
Nagyager Erz II. 463.
Nalop III. 190.
Naphtha III. 451. 459. 563.
— persische III. 460.
Naphthalin III. 451. 463.
Narbenseite der Häute III. 629.
Narcëin III. 646.
Narcotin III. 267.
Narwhalzähne III. 615.
Nasser Weg der Auflösung I. 6.
Nafspochen I. 271.
Natrium I. 326.
— eisen II. 87.
— oxyd I. 326.
— suboxyd I. 326.
— überoxyd I. 329.
Natron I. 326. 347.
— arseniksaures II. 499.
— benzoësaures III. 123.
— bernsteinsaures III. 125.
— blausaures I. 342.
— boraxsaures I. 352.
— chlorigsaures I. 354.
— citronens. III. 80.
— eisenblausaures II. 137.
Natron essigsaures III. 87.
— flufssaures I. 342.
— humussaures III. 593.
— hydriodsaures I. 342.
— kieselsaures I. 354.
— kohlensaures I. 343. 348. 349.
— margarinsaures III. 129.
— natürliches I. 348.
— ölsaures III. 131.
— oxydirt salzsaures I. 354.
— phosphorsaures I. 351.
— salpetersaures I. 354.
— salzsaures I. 329.
— schwefelsaures I. 349. 351.
— schwefligsaures I. 349.
— talgsaures III. 128.
— weinsteinsaures III. 74.
Natronalaun I. 459. 461.
— glas I. 348.
— hydrat I. 327.
— lauge I. 328.
— seife III. 436.
Neapelgelb I. 494. II. 462.
— zur Porzellanmalerei I. 520.
Nebenöfen am Glasofen I. 361.
Neb-neb III. 114.
Nelkenöl III. 451. 455.
— flüchtiges III. 451.
Neroli III. 456.
Nervenhaut III. 617.
Nett (nettes Brod) III. 190.
Neublau III. 314.
— gelb II. 200.
— grün II. 498.
— silber II. 165. 317.
Neutralisation I. 6.
Neuwieder Eisenblechgeschirr II. 87.
*Newman's* Knallgasgebläse I. 98.
*Newton's* leichtfliefsendes Metall II. 249.
Nicht, weifses II. 20.
— fänge II. 20.
— kammern II. 20.
Nickel II. 163.
— Legirungen dess. II. 166.
Nickelblüthe II. 501.
— eisen II. 166.
— glanz II. 164. 167. 487.
— kupfer II. 317.
— ocker II. 164. 501.
Nickeloxyd II. 166.
— arseniksaures II. 501.
— salpetersaures II. 167.
— salzsaures II. 167.
— schwefels. II. 167.
Nickelschwärze II. 164. 166.
— spiefsglanzerz II. 164. 447.
— stahl II. 124.
— überoxyd II. 166.
Nicotin III. 649.
Niederschlag I. 14.
— arbeit beim Blei II. 172. 180.
Niederschlagung I. 14.
Niello II. 389.
*Niesemann's* Glasur I. 498.
Nigrin II. 466.
Nikaraguaholz III. 290.
Nilpferdzähne III. 615.
Nitrogen I. 208.
Nona III. 287.
Nonne I. 48.
Nopalpflanze III. 292.
Nufsöl III. 402. Tab. I.

## O.

Obergährung III. 506.
— haut III. 619.
— hefe III. 467. 506. 557.
— kasten (d. Gebläses) II. 44.
Oberkasten zum Spiegelschleifen I. 372.
— schalseife III. 441.
Oberschlesischer Zinkofen II. 12.
Obstessig III. 582.
— syrup III. 220.
Obstwein III. 483.
Ochsenauge des Mondglases I. 369.
Ochsenblut, Anwend. dess. zur Zuckersiederei III. 171.
Ochsenhaut III. 619.

Ochsenzungenwurzel III. 299.
Ocker II. 90.
— brauner I. 471.
— gelber I. 471. II. 32.
Odorin III. 650.
Oefen II. 38.
— chemische I. 45.
— tragbare I. 45.
Oel III. 382.
— Ausschlagen dess. III. 386.
— Aussüfsen des raffinirten III. 390.
— Filtriren dess. III. 390.
— Klären dess. III. 386.
— des ölbildenden Gases I. 203.
Oele, Klärung ders. III. 388.
— Reinigung ders. III. 388. 410.
— Tabellen über dieselben III. 402. 408. 454.
— ätherische III. 382. 447.
— ätherische, Verfälschung ders. III. 452.
— ausgeprefste III. 383.
— brenzlige III. 4. 461.
— destillirte III. 382. 447.
— empyreumatische III. 4. 461.
— farblose III. 409.
— fette III. 382. 394. 401.
— fixe III. 383.
— flüchtige III. 382. 447.
— milde III. 383.
— nicht trocknende fette III. 408.
— parfümirte fette III. 449.
— trocknende III. 394. 401.
Oele, weiche III. 435.
— wesentliche III. 383.
Oelfirnifs III. 376. 403.
— weifser II. 214.
Oelgas I. 137.
— Leuchtkraft dess. I. 139.
Oelgasapparat I. 137.
— grund II. 409.
— kuchen III. 386.
— lade III. 386.
— lampen I. 43.
— mühlen III. 384.
— natronseife III. 440.
— quetschwalze III. 384.
— rettigöl III. 408. Tab. II.
— säure III. 129. 130.
— schlägel III. 386.
Oelseife III. 409. 432.
— kalt bereitete III. 440.
— marmorirte III. 439.
— weifse III. 437.
Oelstampfe III. 384.
— stoff III. 397.
— süfs III. 15. 164. 222. 396.
— vergoldung II. 409.
Ofen, *Broling*scher I. 49.
— englischer II. 9.
— schottischer II. 113. 174.
Ofenbruch II. 21. 182.
— zinkischer II. 16. 22.
Ofenbrust II. 42.
— gekrätz II. 182.
— verkohlung III. 18. 27.
Offne Brust d. Hohofens II. 42.
Olanin III. 650.
Oleum der Färber I. 154.
— (Indigtinktur) III. 327.
Olivenerz II. 330. 501.
Olivenit II. 330. 501.
Olivenöl III. 387. 408. Tab. II.
Opal I. 247. 371.
Operationen, chemische I. 15.
Operment II. 485. 495.
Opian III. 267.
Opium III. 136. 267.
Opodeldok III. 443.
Opopanax III. 370.
Orleans III. 276.
Orseille III. 297. 298.
— flechte III. 136.
Orthit II. 254.
Osemundeisen II. 79.
— schmiede II. 61.
— stahl II. 107.
Osmazom III. 616.
Osmium II. 445.
— -Iridiumerz II. 443.
— bioxyd II. 446.
— oxyd II. 446.
— oxydul II. 445.
— sesquioxydul 446.
— stahl II. 125.
Oxaläther III. 572.
— säure III. 65. 69.
Oxamid III. 67.
Oxyd I. 66. 76.
Oxyde, ihre Benennungsart I. 66.
— Darstellung ders. I. 257.
Oxydirbar I. 76.
Oxydul I. 66.
Oxygen I. 74.

## P.

Pack (Blech) II. 81.
— papier III. 262.
— schmiede II. 81.
Palladium II. 411.
— chlorid II. 442.
— chlorür II. 442.
— oxyd II. 442.
Palladiumoxydul II. 442.
Palmenbranntwein III. 524.
Palmöl III. 414.
— seife III. 414. 440. 442.
Palmwachs III. 426.
Palmwein III. 484.
Pantoffelholz III. 633.
Pantoffeln (der Felle) III. 633.
Pao-Gaban III. 301.
Papier III. 250.
— Bläuen dess. III. 260.
— Gautschen dess. II. 256.

Papier, Leimen dess. III. 257.
— Pressen dess. III. 256.
— Schöpfen dess. III. 256.
— Trocknen dess. III. 257.
— Umlegen dess. III. 257.
— aus andern Pflanzenstoffen III. 260.
— farbiges III. 260.
— ohne Ende III. 262.
Papierfabrikation III. 250.
— form III. 256.
— maché III. 263.
— maulbeerbaum III. 261.
— stoff, Bleichen dess. III. 255.
— tapeten III. 263.
*Papin*scher Topf I. 22.
Papp III. 325.
— (der Färber) III. 102.
Pappe, feuersichere III. 263.
Pappelrinde III. 112.
— wachs III. 427.
Paraäpfelsäure III. 82.
Paraffin III. 5.
Paranaphthalin III. 451. 463.
— weinsteinsäure III. 76.
Parfümerien III. 450.
Pariserblau II. 138.
— Lack III. 294. 295.
— roth II. 202.
Parmesankäse III. 610.
Parolic I. 409.
Passauer Tiegel I. 505.
Pastellfarben III. 354.
Patentgelb, *Turner*'s II. 205.
Patina, antike II. 310. 323.
— grüne II. 323.
Patrize II. 125.
Patzen II. 182.
Pauschen II. 222.
— heerd II. 222.
Pauscht III. 256.
Pech, burgunder III. 356.
— gemeines III. 356.
— schwarzes III. 28. 358.
— weifses III. 28. 356.
Pechblende II. 256. 257.
Pechgrieben III. 356.
— kohle III. 45.
— öl III. 28.
— ofen III. 27.
Pelzwerk, Zurichtung dess. III. 606. 644.
*Pepys*sches Gasometer I. 38.
Pergament III. 627. 641.
— künstliches III. 643.
Pergamentabschnitzel III. 619.
Pergamentform II. 408.
— leim III. 621.
Perlasche I. 294.
Perlen, künstliche III. 618.
Perlweifs II. 253.
Persio III. 297. 298.
Persische Beeren III. 274.
Perubalsam III. 121. 371.
— weifser III. 372.
Perubalsamöl III. 454. Tab. III.
Petalit I. 463.
Petersilienöl III. 454. Tab. III.
Petsche I. 338.
Petuntze I. 462.
Peucyl, salzsaures III. 457.
Pewter II. 455.
Pfanne, bewegliche III. 177.
Pfannenstein I. 103. 339. 412.
— stube I. 336. 338.
— zucker III. 187.
Pfeffer III. 267.
— münzenöl III. 451. 455. Tab. III.
Pfeffermünzenölkampher III. 451.
Pfeffermünzenwasser III. 449.
Pfefferöl III. 454. Tab. III.
Pfeife zum Glasblasen I. 367.
Pfeifen, farbige I. 506.
— weifse I. 506.
Pfeifenbrennerei I. 506.
— brennofen I. 507.
— köpfe I. 506.
Pfeifenthon I. 466. 506.
— köllnischer I. 466. 506.
Pfeilermauer (im Hohofen) II. 43.
Pfeilwurzel III. 144.
Pferdefett III. 417.
— haare, Bearbeitung ders. III. 606.
— milch III. 609.
— milchbranntwein III. 533.
— sehnen III. 619.
Pfirsichblätteröl III. 455.
Pflanzenbase I. 67. III. 645.
— eiweifs III. 464. 465.
— faserstoff III. 223.
— gallert III. 163.
— kohle I. 111. III. 9.
Pflanzenlaugensalz I. 282.
— mildes I. 290.
Pflanzenleim III. 465.
— säuren III. 135.
— schleim III. 161. 464.
— skelet, *Rumford*'s III. 16.
— stoffe, Aufbewahrung ders. III. 595.
Pflaster, englisches III. 618.
Pflaumenbaumgummi III. 157. 161. 162.
Pflaumenbaumrinde III. 112. 225.
Pflaumenbranntwein III. 530.
Pflaumenkernöl III. 408. Tab. II.
Pflinz II. 33.
Pfundleder III. 629.
Pharmakolith II. 499.
Philosophische Wolle II. 20.
Phlegma I. 155. III. 535.
Phlogiston I. 10.
Phönicin III. 313. 315.
Phonolith I. 358. 499.
Phosgengas I. 203.
Phosphor I. 176.
— *Balduin*'s I. 432.
— Bologneser I. 387.
— *Canton*'s I. 409.
— *Homberg*'s I. 409.
Phosphoreisen II. 130.
— eudiometer I. 213.
— feuerzeug I. 178.

Phosphorige Säure I. 179.
Phosphorit I. 424.
Phosphorkupfer II. 321.
— metall I. 266.
— oxyd I. 179.
— platin II. 440.
— säure I. 180.
— schwefel I. 183.
— wasserstoffgas I. 182.
Physikbad II. 244. III. 339.
Pichurimbohne III. 302.
Pickschiefer II. 280.
Picromel III. 222.
Pigmente III. 268.
— blaue III. 302.
— braune III. 301.
— gelbe III. 270.
— grüne III. 301.
— rothe III. 278. 290.
— violette III. 301.
— für Baumwolle III. 341.
— für Seide III. 339.
— für Wolle III. 332.
Pikamar III. 7.
Pikrotoxin III. 268.
Pilzsäure III. 136.
Pimentöl III. 454. Tab. III.
Pinchbek II. 309.
Pininsäure III. 357.
Pinne I. 491.
Piperin III. 267.
Pistazit II. 151.
Pistill I. 15.
*Pistorius*sches Brenngeräth III. 537. 539.
— Gährungsmittel III. 519.
Pittakall III. 7. 302.
Plachmal II. 401.
Plätteisen II. 89.
Plagionit II. 459.
Planheerd I. 273. 274.
Platin II. 431.
— Legirungen dess. II. 437.
Platina II. 431.
— amalgam II. 439.
— chlorid II. 440.
— chlorür II. 440.
— draht II. 436.
Platine (Kupferlegirung) II. 308.
Platinerz II. 431.
Platinheber von *Bréant* I. 164.
Platinlüster I. 489.
— mohr II. 437.
— mohr zur Essigbereitung II. 437. III. 574.
Platinoxyd II. 439.
— salzsaures II. 440.
Platinoxydul II. 439.
— salzsaures II. 440.
Platinsäure II. 439.
— salmiak II. 433. 441.
Platinschwamm II. 434.
— Zündkraft desselben I. 98.
Platinstahl II. 124.
— tiegel I. 20.
Platte (zum Steingutbrennen) I. 490.
Platteln II. 40.
Platten zum Drucken III. 344.
Plattendruck III. 344.
— maschine III. 344.
Plattenpresse III. 388.
Plattiren I. 270. II. 386. 422.
Plattirte Waaren II. 422.
Plauesches Porzellan I. 509.
Pleonast I. 464. II. 151.
Plette II. 112.
Pneumatische Wanne I. 34.
Pochen der Erze I. 272. II. 35.
Pocherz I. 271.
— gänge I. 271. 272.
— mehl I. 272. 273.
— stempel I. 272.
— trog I. 272.
— werk I. 272.
Pockholz III. 368.
Pöckellake III. 596.
Pöckeln III. 596.
Poliment II. 410.
Poliren der Spiegel I. 372.
Polirschiefer I. 250.
— stein I. 250.
— walzwerk II. 85.
Pollenin III. 226.
Polterbank II. 80. 311.
Polybasit II. 356. 459.
— carburet des Eisens II. 96. 97.
— chrestsalz I. 302.
— chroit III. 277.
— halit I. 438.
Polymignit II. 466.
Pomeranzen III. 265.
— blüthenöl III. 454. Tab. III.
Pomeranzenblüthwasser III. 456.
Pomeranzenschalenöl III. 454. Tab. III.
Ponçeau auf Seide III. 340.
Porter III. 481. 510.
— wein III. 479. 480.
Porzellan, ächtes I. 511.
— chinesisches I. 511.
— delfter I. 493.
— englisches I. 524.
— japanisches I. 511.
— plauesches I. 509.
— *Réaumur*sches I. 382.
Porzellanblau III. 325.
— erde I. 465. 511.
— fabrikation I. 511.
— farben I. 520.
— feuer I. 398.
— glasur I. 517.
— jaspis I. 469.
— kitt III. 367.
— malerei I. 520.
— masse I. 511.
— ofen I. 517.
— röhren I. 52.
— spath I. 465.
— stein I. 478.
— thon I. 466.
— tiegel I. 19.
Pottasche I. 291. 294.
— Ertrag aus verschiednen Pflanzen I. 295.
— zur Glasfabrikation I. 356.
— Mischung der verschiednen Sorten I. 294. 296.
— Prüfung ders. I. 296.
— Reinigung ders. I. 301.
Pottaschenflufs I. 293.
— küpe III. 322.
Präcipitat I. 14.
— rothes II. 342.
Präcipitation I. 14.
Präcipitirtopf I. 18.
Prägen der Münzen II. 377.
Prägevorrichtung, *Boulton-Watt's* II. 378.

Prägewerk II. 377.
Präparirstein I. 15.
Prätschmaschine III. 234. 236.
Prehnit I. 432.
Presse, hydraulische III. 198.
— *Real's* hydrostatische I. 19.
Pressen (des Bleioxyds) II. 176.
— des Papiers III. 256.
Prefshefe III. 467. 520.
Prillion II. 226.
Prinzmetall II. 309.
Pritschhammer II. 81.
Probe der Erze I. 271.
— (der Silberlegirung) II. 377.
— holländische des Branntweins III. 528. 529.
— hydrostatische des Zinns II. 233.
— nasse des Silbers II. 381.
Probeloch I. 518.
— mortier I. 324.
— nadel II. 378. 414.
— platten II. 382.
— säure I. 290.
Probescherbe I. 486. 519.
— silber II. 370.
— ziehen I. 519.
Probirnadel II. 378.
— ofen I. 47. 378.
— röllchen II. 416.
— stein II. 378.
— tute I. 20. 48.
— verfahren d. Silb. auf nass. Weg II. 381.
Produkt I. 8.
Proportional I. 71.
Provenceröl III. 409.
Prüfungsverfahren, alkalimetrisches I. 381.
Prügeleisen II. 77.
Prunellensalz I. 316.
Prunin III. 161.
Pseudalkannin III. 300.
Pseudo-Aepfelsäure III. 82.
— malachit II. 330.
Psykter III. 504.
Ptyalin III. 611.
Puddeln II. 67.
— Literatur II. 70.
Puddelofen I. 278. II. 66. 67.
Püllnaer Wasser I. 436.
Pulver I. 317.
Pulvermühle I. 318.
— poliren I. 321.
— probe I. 324.
— satz I. 318.
— stampfe I. 318.
Pumbse I. 491. 516.
Puppengährung III. 521.
Purgirkörneröl III. 408. Tab. II.
— nufsöl III. 408. Tab. II.
Purpurin III. 282.
— säure III. 143.
— schnecke III. 301.
Puzzolane I. 404.
Pyrochlor II. 466.
— gallussäure III. 118.
— lusit II. 3.
— mekonsäure III. 137.
— phor I. 93.
— phosphorsäure I. 182.
Pyrorthit II. 254.
— siderit II. 31.
Pyrosmalith II. 151.
— stearingeist III. 129.
— technie I. 324.
— xen II. 151.

## Q.

Quadersandstein I. 250.
Quadrateisen II. 76.
Quandel III. 20.
— pfahl III. 20.
Quarkseife III. 436.
Quartation II. 402.
Quartirung II. 402.
Quarz I. 248. 355.
— poröser I. 248.
Quarzgestein I. 248.
— sand I. 355.
Quassia III. 265.
Queckenzucker III. 222.
Quecksilber II. 331.
— Legirungen dess. II. 340.
— Reinigung dess. II. 338.
— Tödten dess. II. 340.
— gediegnes II. 331.
— versüfstes II. 348.
Quecksilberbrennofen II. 337.
Quecksilberchlorid II. 348.
Quecksilberchlorür II. 348.
Quecksilberdämpfe II. 337.
Quecksilbergaleerenofen II. 332.
Quecksilberhornerz II. 332. 348.
Quecksilberoxyd II. 342.
— blausaures II. 350.
— chromsaures II. 483.
— knallsaures II. 352.
— rothes II. 342.
— salpetersaures II. 351.
— salzsaures II. 348.
— schwarzes II. 340. 342.
— schwefelsaures II. 350.
Quecksilberoxydul II. 342.
— chromsaures II. 482.
— salpetersaures II. 351.
— salzsaures II. 348.
Quecksilberpräcipitat, rothes II. 342.
Quecksilbersalbe II. 340.
— salze II. 350.
— sublimat II. 348.
Quecksilberwanne I. 34.
Quellbottich III. 486.
Quellen d. Getreides z. Malzen III. 485.
— der Wollengarne III. 332.
Quellsäure III. 137.
— wasser I. 103.
Quercitrin III. 272.
— citronrinde III. 112. 272.

Quetschform II. 408.
— mühle III. 385. 524.
— walze II. 266.
— werk I. 271.
Quickgold II. 408.
— salz II. 368.
— wasser I. 227. II. 340. 352. 417.
Quirinöl III. 421.
Quittensaamenschleim III. 163.

## R.

Radikalessig III. 87. 102.
Rändelwerk II. 378.
Räucherung III. 12.
Raffinade, feine III. 192.
Raffinadebrode III. 192.
— formen III. 186. 192.
Raffination des Rüböls III. 390.
— des Runkelrübenzuckers III. 207.
— des Zuckers III. 169.
Raffinatschmelzen d. Silbers II. 367.
Raffinatsilber II. 367.
Raffiniren des Stahls II. 113.
— des Zinns II. 226.
Raffinirfeuer II. 65. 113.
Rahmen d. Biers III. 507.
— filter III. 175.
Rainfarrn III. 266.
— öl III. 454. Tab. III.
Ramafseisen II. 71.
Ranzigwerden der Oele III. 394.
Rasenbleiche III. 233.
— eisenstein II. 32. 90.
Rast II. 42.
Ratanhasäure III. 136.
— wurzel III. 115.
Rattenpulver II. 489.
Rauch III. 12. 600.
— darre III. 490.
— topas I. 248.
Raubmauer d. Hohofens II. 11.
— schacht II. 41.
— schleifen der Spiegelplatten I. 371.
Raumlöcher der Meiler III. 23.
Rauschgelb II. 484. 495.
— gold II. 306.
Raute III. 265.
Rautenöl III. 454. Tab. III.
Reagenzgläser I. 52.
Realgar II. 485. 494.
*Réaumur*sches Porzellan I. 382.
Rechen III. 254.
Rechtwalke III. 244.
Recipient I. 27.
Reckeisen II. 76.
Recken d. Felle III. 640.
— hammer II. 77.
— walzen II. 70.
Rectification I. 31.
Rectificator III. 538.
Reduction der Metalloxyde I. 91.
Reductionsarbeit bei Bleierzen II. 262.
Refrigerator *Gedda*'s III. 534.
Refrigeratoren III. 502.
Regal II. 304.
Regenkammer II. 270.
— wasser I. 101. 102.
Register d. Sandkapelle I. 46.
Regulator I. 130.
Regulinisch I. 256.
Reibemaschine für Kartoffeln III. 150.
Reibkasten I. 372.
— schalen I. 15.
Reichblei II. 279.
— frischen des Schwarzkupfers II. 279.
— frisch - Kiehnstock II. 279.
— frischstück II. 277.
Reichsmünzfufs II. 374.
Reichtreiben (d. Werkbleies) II. 190.
Reinigungsapparat für Leuchtgas I. 128.
Reis III. 157.
— blei I. 109.
— — tiegel I. 19.
— papier III. 262.
Reitel II. 63.
— säule II. 63.
Rennfeuer II. 38.
Reps III. 402. Tab. I.
— öl III. 402. Tab. I. 408. Tab. II.
Reservagedruck III. 353.
— papp III. 325.
Retinasphalt III. 365.
Retinit III. 365.
Retorte I. 28.
Retorten z. Entbindung des Leuchtgases I. 126.
— rotirende I. 126.
— tubulirte I. 29.
Retortenhalter I. 29. 45.
Retouchiren I. 418.
Rettigöl III. 408. Tab. II.
Reverberirofen I. 493.
Rhabarber III. 265. 278.
Rhëin III. 278.
Rhodium II. 443
— chlorid II. 443.
— oxyd II. 443.
— oxydul II. 443.
— stahl II. 125.
Richtheisen II. 82.
Ricinusöl III. 133. 403. Tab. I. 414.
— ölsäure III. 133. 403.
— säure III. 133.
— talgsäure III. 133.
Riechessig III. 89.
— salz, englisches I. 229. 237.
Riffeln des Leins III. 229.
Rinde der Bäume III. 107. 112. 628.
Rindsblut zur Zuckerraffination III. 171.
— galle III. 129.
— talg III. 127. 420.
Ringapparat I. 45.
— pfahl III. 338.
— waare I. 516.
*Rinman*'s Grün II. 154.
Robbenthran III. 412.
Roccelsäure III. 136.
Röhrenmanna III. 221.
— ofen I. 46.
— verkohlungsofen III. 37.
Röllchen II. 416.
Römischer Alaun I. 451.

Römische Gefäfse I. 502.
Röschgewächs II. 356.
Röstarbeit II. 172. 180. 262.
Rösten II. 36. 172. 274. III. 2.
— des Alaunschiefers I. 456.
— der Amalgamirerze II. 363.
— des Bleierzschliechs II. 220.
— der Eisenerze II. 35.
— des Kupfererzes II. 263. 267.
— des Leins III. 229.
Rösthaufen I. 275. 456.
— ofen für Eisenerze II. 37.
Röstprozefs I. 265. 274.
— scherbe I. 20. 48.
— stadel II. 172.
— stätte I. 275.
Röthe III. 278.
Röthel I. 470.
Roggenboden III. 595.
— mehl III. 146.
Roharbeit I. 280. II. 180.
— aufbrechen II. 58. 95.
Roheisen II. 48. 92.
— Eigensch. dess. II. 95.
— Kohlengehalt dess. II. 96. 97.
— Produktion im preufs. Staat II. 152.
— Tempern dess. II. 105.
— Umschmelzen dess. II. 99.
— Vorbereit. dess. zum Frischen II. 57.
— blumiges II. 94.
— dickgrelles II. 40.
— gahrschmelzendes II. 57.
— graues II. 50. 94.
— grelles II. 40.
— hämmerbares II. 106.
— halbirtes II. 50. 94.
— neutrales II. 50.
— rohschmelzendes II. 57.
— schwarzes II. 93.
— stahlartiges II. 41.
— streifiges II. 94.
— weifses II. 50. 93.
— weifsgahres II. 94.
Rohgang II. 56.
— kupfer II. 265. 269.
Rohlauge des Alauns I. 453.
— laugensumpf I. 453.
— malerei (des Steinguts) I. 488. 495.
— messing II. 303.
— schlacke II. 58. 60.
— schwefel I. 145. 147.
— stahl II. 107. 109.
— — eisen II. 94.
— — feuer II. 107. 109.
— stein II. 180.
— — schmelzen II. 263.
— sud II. 145.
Rohzucker III. 168.
— Auflösen dess. III. 170.
— Klären dess. III. 170.
— Prüfung dess. III. 170.
— Raffination dess. III. 170.
— Schmelzen dess. III. 173.
— Sorten dess. III. 169.
— gedeckter III. 168.
— terrirter III. 168.
Rohrzucker III. 164. 165.
Rollmessing II. 305.
Romanstahl II. 109.
Rose III. 301.
*Rose*'s leichtfliefsendes Metall II. 249.
Rosenöl III. 451. 456. Tab. III.
Rosenöl-Stearopten III. 451.
Rosenpommade III. 456.
— quarz I. 248.
Rosenrothe Säure III. 141.
Rosensalbe III. 456.
— wasser III. 449. 456.
Rosettenkupfer II. 266. 282.
Rosinenessig III. 582.
Rosiren des türkischen Garns III. 342.
Rosmarinöl III. 451. Tab. III.
Rofshäute, Gerben ders. III. 633.
— kastanie III. 112.
— kastanienöl III. 408. Tab. II.
Rossoli III. 556.
Rofsschwefel I. 148.
Rost I. 278.
Rosten des Eisens II. 76. 90.
— der Metalle, Verhütung dess. I. 256.
Rostflecke II. 23.
— papier III. 263.
Rothbeitze III. 91.
— bleierz II. 481.
Roth, englisches II. 89.
Rothe Farbe I. 156.
Rothe Pigmente III. 278.
Rotheisenocker II. 30.
— — stein II. 30. 89.
— feuer I. 324. 391.
— gerberei III. 628.
Rothgültigerz II. 356. 459.
— dunkles II. 356.
— lichtes II. 356. 497.
Rothgufs II. 309.
— holz III. 112. 289.
— kohl III. 302.
— kupfererz II. 258. 318.
— manganerz II. 5.
— papp III. 346.
— salz III. 90.
— spiefsglanzerz II. 448. 460.
— stein I. 470.
— tannensaamenöl III. 402. Tab. I.
— weine III. 479.
Rotten des Leins III. 229.
Rubin I. 444.
— blende, hemiprismatische II. 356.
— glimmer II. 90.
Ruchgras III. 111.
Rübe, Runkelrübe III. 195.
Rüböl III. 403. 411.
Rückseite des Hohofens II. 41.
— stein II. 42.
Rührharke III. 495.
— kasten I. 314. 454.
— scheit III. 488. 495.
Rüssel II. 43.
Rüstung d. Meiler III. 21.
Ruhrwurzel III. 115.
Rum III. 169. 481. 530.
Runkelrüben III. 195.
— branntwein III. 530.
— zucker III. 164. 194. 523.

Rus III. 13.
— gereinigter III. 43.
Rusgewinnung v. Steinkohlen III. 58.
Ruswasser III. 14.
Rutil II. 465.

## S.

Sabadillin III. 650.
— säure III. 134.
Saccharometer III. 498.
Saccharum der Färber III. 97.
Sadebaumöl III. 454. Tab. III.
Sächsisch Blau III. 326.
Sämischgerberei III. 627. 641.
Sättigung I. 7.
Sättigungscapacität I. 69.
Säuerling I. 117.
— künstlicher I. 119.
Säuerung III. 505.
Säure, antimonige I. 520. II. 457.
— arsenige I. 358. II. 489.
— chlorige I. 192.
— molybdänige II. 470.
— phosphorige I. 179.
— rothfärbende I. 236.
— salpetrige I. 217.
— schweflige I. 150.
— spiefsglanzige II. 457.
— (zur Porzellanmalerei) I. 520.
— tellurige II. 463.
— unterphosphorige I. 179.
— unterschweflige I. 150.
Säurebehälter I. 29.
— fafs III. 575.
— trichter I. 34.
Säuren im Allgemeinen I. 64. III. 2.
— organische III. 65.
— ihre Wirkung auf organische Stoffe III. 15.
Saffiangerberei III. 637.
Safflor II. 155. 157. III. 277. 291.
Safflor öl III. 408. Tab. II.
Saffran III. 277. 637.
— Name mancher Oxyde I. 66.
Saffranöl III. 454. Tab. III.
Saftfarben III. 102. 354.
— grün III. 301.
Sagapenum III. 371.
Sago III. 152.
— stärke III. 152.
Saidschützer Bitterwasser I. 436.
Saigerarbeit beim Kupfer II. 276.
— beim Spiefsglanz II. 448.
— beim Wismuth II. 247.
— beim Zinn II. 225.
Saigerbottich III. 495.
— dörner II. 279.
— gasse II. 278.
— gefäfse II. 448.
— heerd II. 277. 278.
Saigern I. 268. 278.
— des Bleies II. 194.
— des silberhaltigen Schwarzkupfers II. 276.
— des Zinns II. 225.
Saigerofen I. 269. II. 156. 247.
— scharte II. 278.
— topf II. 448.
Saiten, messingne II. 304.
Salat III. 382.
Salbeiöl III. 454. Tab. III.
Salep III. 161. 163.
Salicin III. 267.
Salinen im preufsischen Staat I. 340. Tab.
Salmiak I. 241.
— fixer I. 409.
Salmiakblumen I. 243.
— geist I. 229. 409.
Salpeter I. 308.
— zur Glasfabrikation I. 358.
— Prüfung dess. I. 314.
— knallender I. 244.
— roher I. 313.
Salpeteräther III. 570.
— erde I. 310.
— gas I. 216.
— luft I. 216.
— mehl I. 314.
— naphtha III. 570.
Salpeterplantagen I. 310.
— reinigung I. 313.
— rohlauge I. 311.
Salpetersäure I. 218.
— rauchende I. 225.
— wasserfreie salpetrige I. 225.
— wasserhaltende salpetrige I. 225.
Salpeter - Salzsäure I. 201.
Salz, allgem. Bestimmung des Begriffs, Verschiedenheit der Salze, Eintheilung I. 68.
— englisches I. 436.
— Epsomer I. 436.
— fäulnifswidrige Wirkung dess. III. 596.
— gelbes, graues I. 339.
— (Kochsalz) I. 329.
Salzäther, leichter III. 569.
— schwerer III. 569.
Salze, die der nicht organ. Säuren siehe bei den betreffenden Basen, die d. organ. S. bei diesen. Allgemeines über d. Salze ist bei jeder Säure erwähnt.
Salzfähige Grundlagen I. 67.
Salzfallbottich I. 313.
— garten I. 331.
— geist, saurer I. 194.
— glasur des Steinguts I. 509.
— häutchen I. 23.
— kammern I. 330.
— kothen I. 336.
— kupfererz II. 322.
— mutterlauge I. 339.
— naphtha III. 569.
— pflanzen I. 343.
— produktion im preufsischen Staat I. 340.
— quellen I. 332.
Salzsäure I. 194.
— dephlogistisirte I. 183.
— oxydirte I. 183.

Salzsäure oxydirte, Räucherung mit ders. I. 191.
— überoxydirte I. 193.
Salzschlamm I. 338.
Sammelgefäfse II. 448.
— kasten d. Indigs III. 306.
— potten III. 189.
Sammtpapier III. 263.
Sand I. 249.
Sandarach III. 358.
— ein III. 358.
Sandbadofen I. 50.
— boden III. 595.
Sandelholz III. 290. 300.
Sanderz II. 169.
— förmerei II. 104.
— heerd II. 66.
— kapelle I. 46.
— kohle III. 46. 48. 50.
— kohlen, Ausbeute Coaks III. 50.
— mergel I. 416.
— riedgras III. 267.
— stein I. 250.
— stein, als Flufsmittel I. 279.
Sanitätsgeschirr I. 522.
Santalin III. 290.
Sapanholz III. 290.
Saphir I. 444.
Saponification III. 16. 396.
Saponin III. 267.
Sassafrasöl III. 454. Tab. III.
Sassolin I. 245.
Satiniren des Papiers III. 257.
Saturation I. 7.
Sau (der Ziegel) I. 477.
Sauerampfer III. 68.
— bad III. 235. 240. 245.
— brunnen I. 117.
— klee III. 68.
— kleesäure I. 117. III. 65.
— kleesalz III. 65. 68.
— milchkäse III. 610.
Sauerstoff I. 74.
— — äther III. 571.
— — salze I. 68.
— teig III. 557.
— wasser II. 85. III. 147. 148.
Saugröhrchen I. 18. 19.
Saure Wetter I. 117.
Scammonium III. 370.
Schaalwerden des Essigs III. 584.
Schabebank (für Messingblech) II. 305.
Schabebaum III. 629.
Schabeeisen III. 629.
Schablone (des Töpfers) I. 496.
Schabzieger III. 610.
Schacht I. 276.
— futter II. 41.
Schachtöfen I. 275. 276. 393. II. 99.
— niedrige II. 39.
Schäben III. 231.
Schärfen der Küpe III. 324.
Schäumen des Zinns II. 226.
Schaffelle, Gerben ders. III. 633.
— mit der Wolle III. 640.
Schafgarbe III. 265.
— garbenöl III. 454. Tab. III.
Schafmilch III. 609.
— Zuckergehalt ders. III. 221.
Schafpelze III. 640.
Schaleneisen II. 103.
— gufs II. 104.
— presse III. 388.
Scharffeuer I. 519.
— werden der Küpe III. 320.
Scharlach III. 294.
— kompositionen II. 245.
Scharte III. 271.
Schauen der gefärbten Zeuge III. 327.
Schaukelpfanne III. 177. 216.
Schauloch II. 66.
Schaumseife III. 443.
Scheckenbleiche III. 349.
*Scheel*sches Grün II. 498.
— Süfs III. 222.
Scheeren der Häute III. 630.
Scheererit III. 421. 451. 463.
Scheibenreifsen II. 62.
— des Gahrkupfers II. 282.
Scheideerz (Quecksilbererz) II. 333.
Scheidegänge I. 271. II. 333.
Scheidemehl I. 271.
— münzen (preufsische) II. 376.
Scheiden der Erze I. 271.
Scheidetrichter I. 18.
— wasser I. 218. 225.
Scheidung durch Cämentation II. 402.
— durch Gufs und Flufs II. 401.
— in die Quart II. 402.
Schellack III. 366.
Scherbenkobalt II. 484.
Schicht II. 222.
Schieferkohle III. 45.
— papier III. 263.
Schieferthon I. 468.
— gebrannter I. 469.
Schieferweifs II. 207.
Schiene (von Stahl) II. 113.
Schierling III. 650.
Schiefspulver I. 317.
Schiffspech III. 28.
Schilderblau II. 496. III. 326.
Schildkröteneieröl III. 411.
Schildläuse III. 292. 365.
Schildpatt III. 605.
— künstliches III. 605. 614.
Schimmel der Tinte III. 120.
Schirbel II. 57. 59.
Schirmwand am Glasofen I. 360.
Schittgelb III. 271. 275.
Schlacke I. 279.
Schlackenbildungsprozefs I. 279. II. 37. 51.
Schlacken, siehe bei den einzelnen Metallen und deren Ausbringen.
Schlackenabzug II. 67.
— blech II. 43.
— blei II. 284.
— heerd II. 66.
— kiehnstock II. 284.
— pochwerk II. 49.
— stück II. 283.
— treiben II. 224.

Schlackenzacken II. 56.
— ziegel II. 51.
— zinn II. 226.
Schlag (von. Stanniolstreifen) II. 229.
Schlagende Wetter I. 121.
Schlagloth I. 269. 287.
— küpe III. 304.
— silber, unächtes II. 229.
Schlamm III. 591.
— schliech I. 273.
— (aus den Salzsiedepfannen) I. 338.
Schlange I. 27. III. 534. 538.
Schlangenholz III. 137.
— wurzel III. 112.
Schleifbank zum Spiegelschleifen I. 372.
Schleim III. 611.
— harz III. 369.
Schleimsäure III. 125.
— brenzlige III. 125.
Schleimzucker III. 216.
Schleifsen des Gahrkupfers II. 282.
Schleifsofen II. 287.
Schlemmen I. 19.
— graben I. 273. II. 335.
— heerd I. 273.
— kreide I. 415.
Schlempe III. 517. 535.
Schlichte III. 155. 232.
Schlichten der Felle III. 633.
— der Meiler III. 21.
Schlichtmond III. 633.
— walze II. 82.
Schlicker I. 485. 516.
Schliech I. 273.
— schmelzen II. 182.
— stein II. 184.
— ziehen I. 273.
Schlieren im Glas I. 374.
Schmack III. 113.
Schmalleder III. 628. 632.
Schmauchfeuer I. 476.
Schmeer III. 417.
Schmelz der Zähne III. 614.
Schmelzarbeit I. 276.
— birne II. 134.
— blei II. 283.
Schmelze II. 133.
Schmelzen m. geschlofsner u. offner Brust I. 277.
— der Eisenerze im Hohofen II. 48.
— des Glases I. 365.
Schmelzglas I. 381.
— hafen I. 359.
— kellen I. 20.
— kiehnstock II. 283.
— kuchen II. 285.
— löffel I. 20.
— ofen m. Gebläse I. 49.
— ofen, siehe die einzelnen Metalle.
— post II. 182.
— raum I. 277.
— stahl II. 107.
— stück II. 283.
Schmelztiegel I. 19. 503.
— (zur Messingfabrikation) II. 300.
— (hessische) I. 504.
Schmiedekohle III. 48.
— schlacken (zur Glasfabrikation) I. 357.
— (zum hydraulischen Mörtel) I. 404.
Schmiedesinter II. 92.
Schmierseife III. 432. 436.
Schminkblätter III. 292.
Schminke II. 253. 254.
Schmirgelpapier I. 445. III. 263.
Schmuckstein I. 248.
Schnecke, archimedische I. 129.
Schnee, Name mancher Oxyde I. 66.
Schneeröste III. 231.
— wasser I. 102.
Schneideeisen II. 76.
— messer I. 16.
— werk II. 77.
Schnellessigfabrikation III. 577.
— feuerzeug I. 99.
— flufs I. 317.
— gerberei III. 635.
— loth I. 269. II. 232. 249.
Schönen der gefärbten Zeuge III. 322.
Schöpfbütte III. 256.
Schöpfer III. 256.
Schöpper III. 179.
Schollenblase III. 618.
Schornstein, Zug in demselben I. 86.
Schraat, gahres II. 109.
— schmiede II. 109.
Schragen II. 84.
Schraubenpressen I. 19. III. 264.
Schreien des Zinns II. 229.
Schrifterz II. 395.
Schrifttellur II. 395. 463.
*Schröder*scher Filtrirapparat III. 175.
Schrot II. 198. III. 515.
— (der Münzen) II. 377.
Schroten III. 493.
Schrotform II. 198.
— thurm II. 199.
Schürgang I. 499.
— gasse im Kalkofen I. 393.
— loch I. 278.
Schüttelkasten I. 451.
Schützit I. 391.
Schuppen, Fischschuppen III. 618.
Schur II. 182.
Schufs III. 340.
Schusterpapp III. 465.
— pech III. 358.
Schwaden, feurige I. 121.
Schwängern d. Flüssigkeiten durch Gase I. 41.
Schwärze III. 408.
— feine III. 43.
— frankfurter III. 43.
— (von Quecksilber) II. 333.
— spanische III. 43.
Schwahl II. 57. 60.
Schwamm III. 225.
— (zinkischer Ofenbruch) II. 16. 21.
Schwammsäure III. 136.
— stoff III. 225.
— zucker III. 220.
Schwanzhammer II. 63.
— ring II. 63.
Schwarz auf Seide III. 310.
— auf Wolle III. 334.
Schwarzbeitze III. 94.
— blech II. 80.
— dornrinde III. 112.

Schwarzeisenstein II. 31.
— erz II. 321. 357. 459.
— gültigerz II. 356.
— kohle III. 45.
— kupfer II. 180. 265. 269. 275.
— kupferarbeit II. 180. 265.
— kupfer, Gahrmachen dess. II. 269. 281.
Schwarz-Manganerz II. 2.
— pappelwachs III. 427.
— pech III. 358.
— werden d. Küpe III. 320.
— wischkasten II. 84
— zinn III. 225.
Schwedisch Grün II. 498.
Schwefel I. 144.
— sublimirter I. 148.
Schwefelabbrand I. 147. II. 144.
— äther III. 564.
— alkohol I. 173.
— ammonium, hydrothionsaures I. 241.
Schwefelantimon II. 447. 458.
Schwefelantimon-Schwefelsilber II. 356.
Schwefelarsenik II. 485.
— gelbes II. 485.
— rothes II. 485.
Schwefelarsenik-Schwefelsilber II. 356.
Schwefelbalsam I. 150.
— barytium I. 387.
— benzoyl III. 454.
— blausäure I. 236.
— blei II. 204.
— blumen I. 148.
— brand II. 128.
— calcium I. 409.
— chrom II. 477.
— cyan I. 236.
— cyanäther III. 569.
— cyankalium I. 290.
— cyanmetalle I. 236.
Schwefeleisen II. 126. 129.
— fettsäure III. 396.
— gold II. 427.
— hölzchen I. 306.
— holzsäure III. 225.
— kadmium II. 27.
— kali I. 287.
— kalium I. 287.
— kalium-Eudiometer I. 214.
— kalk I. 409.
— kammer I. 146. III. 333.
— kasten III. 333.
— kies I. 129. 147. II. 144.
— kobalt II. 162.
— kohlenstoff I. 173.
— kupfer II. 259. 321.
— kupfer-Schwefelsilber II. 357.
— leber I. 287. 409.
— leberluft I. 170.
— mangan II. 4.
— metall I. 263.
— milch I. 150. 287.
— molybdän II. 470.
— naphthalinsäure III. 463.
— natrium I. 329.
— nickel II. 167.
— platin II. 440.
— quecksilber II. 331. 343.
— quellen I. 170.
Schwefelsäure I. 154. 165.
— nordhäuser I. 154.
— rauchende I. 154.
— sächsische I. 154
— wasserfreie I. 157.
Schwefelschlacke I. 147.
— schlamm I. 171.
— silber II. 355. 389.
— silicium I. 250.
— spiefsglanz II. 458. 460.
— spiefsglanz + Spiefsglanzoxyd II. 460.
— strontium I. 391.
— titan II. 465.
— treibofen I. 148.
Schwefelwasserstoff, flüssiger I. 173.
— wasserstoffgas I. 170.
— wasserstoffgas, phosphorhaltendes I. 183.
— wasserstoffwasser I. 172.
— weinsäure III. 564. 567.
— wismuth II. 252.
— zink II. 22.
— zinn II. 240.
Schwefeln der Metalle I. 264.
— der Seide III. 338.
— der Wolle III. 333.
Schwefligsaures Gas I. 150.
Schweinfett III. 127. 417.
Schweinfurter Grün II. 498. III. 102.
Schweinshäute III. 633.
Schweifs (der Wolle) III. 332.
— hitze II. 74. 75.
— ofen II. 63. 71.
— sand II. 75.
— wasser III. 332.
Schweizerkäse III. 610.
Schwelchboden III. 489.
— malz III. 489.
Schwellbeitze III. 630. 640.
— bottich III. 630.
Schwellen der Häute III. 630. 634.
Schwererde I. 385.
— salzsaure I. 387.
Schwerspath I. 358. 389.
Schwinden des Holzes III. 226.
— des Porzellans I. 516.
— der Thonarten I. 472.
Schwitzen des Getreides III. 487.
— der Häute III. 629.
— der Meiler III. 23.
Schwitzkammer III. 629.
Sedimentirkasten II. 146.
Sedlitzer Bitterwasser I. 436.
Seehundsthran III. 413.
— kalbthran III. 413.
— salz I. 329. 331.
— taugpapier III. 262.
— torf III. 39.

Seewasser I. 331.
Segel III. 25.
Sehnen III. 615. 619.
Seide III. 606.
— Alaunen ders. III. 339.
— Degummiren ders. III. 338.
— Entfärben ders. III. 338.
— Färben ders. III. 336. 338.
— Kochen der rohen III. 338.
— Weifskochen ders. III. 338.
— degummirte, entschälte III. 326.
— rohe III. 335.
— rohe, Farbstoff in ders. III. 278.
Seidendruckerei III. 353.
— färberei III. 335.
— gummi III. 336.
— papier I. 488.
— pflanze, syrische III. 382.
Seife *Becoeur*'s II. 493.
— conservirende II. 493.
— durchscheinende III. 443.
— französische III. 439.
— grüne III. 433. 435.
— im Wasser unlösliche III. 446.
— leichte III. 443.
— marmorirte III. 437. 439.
— marseiller III. 439.
— medicinische III. 440.
— parfümirte III. 443.
— schwarze III. 433.
— spanische III. 439.
— venetianische III. 439.
Seifen II. 219. III. 432.
— harte III. 432.
— weiche III. 432. 435.
Seifenbildung III. 396. 444.
— blasen, knallende I. 97.
— geist III. 439.
— haut III. 435.
— kraut III. 267.
— leim III. 440.
— siederei III. 432.
— — flufs I. 289. 356.
— — lauge I. 283.
Seifenstein I. 439.
— werke II. 219.
Seifenzinn II. 218. 224. 227.
— Verschmelzen dess. in England II. 224.
Seifmaschine III. 246.
Seignettesalz III. 74.
Seihebottich III. 501.
— tuch I. 16.
Sektwein III. 478.
Selbstentzündungen III. 401. 590.
Selen I. 174.
— blei I. 174. II. 170. 204.
— kobalt II. 162.
— kupfer II. 321.
— metalle I. 175. 265.
— oxyd I. 175.
— quecksilber II. 332. 347.
— säure I. 175.
— silber II. 357. 390.
— wasserstoffgas I. 175.
— zink II. 22.
Selenige Säure I. 175.
Selterwasser I. 117.
Senegalgummi III. 157.
Senföl aus schwarzem S. III. 408. Tab. III. 458.
— aus weifsem S. III. 408. Tab. II. 458.
Sengen des Kattuns III. 235.
— ofen III. 235.
Senkler II. 84.
Serpentin I. 440.
Sesamöl III. 44. 408. Tab. II.
Sester III. 174.
Setzfässer I. 272.
— graupen I. 271.
— sieb I. 272.
— werksprobe I. 271.
Sicheln III. 250.
Sicherheitsbekleidung zum Feuerlöschen I. 81.
Sicherheitslampe, *Davy*'s I. 122.
— papier III. 263.
— röhre I. 30.
Sichertrog I. 273. 274. II. 219.
Siderographie II. 125.
Sideroschisolith II. 34.
Siebe I. 16.
— maschine III. 151.
— scheiben III. 542.
— setzen I. 271.
— werk (in Pulvermühlen I. 320.
Siedehaus I. 336.
— lauge I. 311.
— pfanne I. 336. III. 166.
— würdigkeit d. Soole I. 335.
Siegelerde I. 471.
— lack III. 367.
— wachs III. 426.
*Siemen*'s Schraube III. 524.
Silber II. 354.
— Amalgamation dess. in Mexiko II. 360.
— Amalgamation in Sachsen II. 362.
— Kupelliren des legirten II. 378.
— Legirungen dess. II. 372.
— Raffiniren dess. II. 382.
— Scheidung des güldischen II. 400. 405.
— gediegnes II. 355.
— güldisches II. 355.
Silberahorn III. 208.
— amalgam II. 332. 385.
— baum I. 261.
— blick II. 190.
— erze II. 355.
— glätte II. 201.
— glanz II. 355.
— glaserz II. 389.
— hornerz II. 357. 390.
Silber-Kupferarbeit II. 262.
— kupferglanz II. 357.
— lahn II. 424.
— loth I. 269.
— münzen II. 374.
— mulm II. 355.
— oxyd II. 388.
— oxyd-Ammoniak II. 389.
Silberoxyd, chromsaures II. 483.
— essigsaures III. 105.
— knallsaures II. 393.

Silberoxyd, phosphorsaures II. 391.
— salpetersaures II. 392.
— salzsaures II. 390.
— schwefelsaures II. 391.
Silberplattirung II. 388.
— produktion II. 359. 368. 369.
— salpeter II. 392.
— salze II. 388.
— schlägerei II. 406.
— schlagloth II. 372.
— schwärze II. 355.
— stahl II. 124.
— sud II. 387.
— tripel I. 250.
— überoxyd II. 389.
— vitriol II. 391.
— waaren, plattirte II. 422.
— weifs II. 209.
Silicium I. 246.
— metalle I. 267.
— oxyd I. 247.
— platin II. 441.
Simaruba III. 266.
Similor II. 309.
Sinterfrischerei II. 62.
Sinterkohle III. 46. 48. 49.
— — Ausbeute an Coaks III. 49.
— prozefs II. 62.
Skorodit II. 500.
Slibowitza III. 530.
Smalte II. 155. 156.
— produktion II. 161.
Smaragd I. 444.
— böhmischer I. 411.
Smirgel I. 445.
— papier I. 445. III. 253.
Soda I. 343. 346.
— künstliche I. 344. 346.
— zur Glasfabrikation I. 356.
— Prüfung ders. I. 347.
Sodaofen I. 346.
— salz I. 343. 344.
— seife III. 436. 442.
Soggen I. 338.
— pfanne I. 339.
Sohlenleder III. 628. 629.
— mastrichter III. 628.
Solanin III. 650.
Sommerrepsöl III. 402. Tab. I. 408. Tab. II.
Sommerrübsenöl III. 408. Tab. II.
— weizen III. 485.
Sonnenblumenkernöl III. 403. Tab. I.
— gradirung I. 334.
Sonntagssalz I. 339.
Soolbehälter I. 335.
Soole I. 333.
— Versieden ders. I. 338.
Soolensalz I. 332.
— quellen I. 332.
Sordawalit I. 438.
Sortiren der Lumpen III. 250.
Spanisch Hopfenöl III. 454. Tab. III.
Spanische Kreide I. 439.
Spargel III. 267.
— branntwein III. 530.
— saft III. 221.
— stein I. 423.
— stoff III. 267.
Sparkalk I. 421.
Spatheisenstein II. 33. 142.
Speckstein I. 439.
— chinesischer I. 440.
Speerkies II. 127.
Speichelstoff III. 611.
Speise I. 280. II. 156.
— (Kobaltspeise) II. 159.
— (arsenikhaltiges Eisen) II. 486.
Speisen, Aufbewahrung ders. nach *Appert's* Meth. III. 598.
Speiseöle III. 408. Tab. II. 409.
Speiskobalt II. 152. 487.
— weifser II. 152.
Spelt zum Bierbrauen III. 485.
Sphärosiderit II. 33.
— thoniger II. 33.
Sphen II. 466.
Spiauter II. 6.
Spiegelbelegung II. 230.
— eisen II. 94. 107.
— eisen, weifses II. 94.
— flofs II. 40. 94.
— folie I. 373.
— glas I. 365.
— gufs I. 371.
Spiegelmetall II. 314.
Spiegelplatten, Belegen ders. I. 371. II. 230.
— Poliren ders. I. 372.
Spiegelrinde III. 628.
Spiersäure III. 81.
Spiefsglanz II. 446.
— Darstellung dess. II. 449.
— Legirungen dess. II. 454.
— eisenhaltiges II. 452.
— gediegnes II. 447.
— rohes II. 448.
— schweifstreibendes II. 458.
Spiefsglanzamalgam II. 456.
— asche II. 457.
— blende II. 448. 458.
— blüthe II. 448. 456.
— blumen II. 456.
— butter II. 461.
— erz, haarförmiges II. 459.
— glas II. 460.
— könig II. 454.
— leber II. 452. 460.
— ocker II. 448. 457.
Spiefsglanzoxyd II. 456.
— phosphorsaures II. 462.
— salzsaures II. 461.
— schwefelsaures II. 461.
Spiefsglanzsäure II. 457.
— safran II. 460.
— saigerofen II. 449.
— silber II. 357. 447.
— weinstein III. 76.
— -Zinnober II. 461.
Spiefsglas II. 446.
Spike III. 455.
Spiköl III. 454. Tab. III. 455.
Spindelbaumsaamenöl III. 408. Tab. II.
Spinell I. 464.

Spiritus III. 452.
— lampen I. 43.
Spitzahorn III. 208.
— beutel I. 17.
Spitzen des Malzes III. 487.
Spleifsöfen I. 278.
Spratzen II. 193. 288. 371.
Sprengeisen I. 16.
— kohle I. 16.
— pulver I. 320.
Spreu des Flachses III. 231.
Springkolben I. 375.
Sprit III. 529.
Spritzflasche I. 17.
Sprödglaserz II. 356. 459. 497.
Sprudelstein I. 412.
Spundhefe III. 527.
Spuren II. 274.
— rost II. 274.
— stein II. 274.
— tiegel I. 277.
Stabeisen, Abgänge dess. II. 71.
— Eigenschaften dess. II. 72.
— Gewinnung dess. II. 54.
— Produktion in England, Frankreich und Preufsen II. 72.
— Verfeinerung dess. II. 76.
Stadeln I. 275.
Ständer I. 499. 507.
Stängelchenform I. 20.
Stärke III. 144.
— geröstete III. 154. 159.
Stärkefabrikation III. 146.
— gummi III. 154.
— kleister I. 53. III. 154.
— maschine III. 241.
— mehl III. 144.
— syrup III. 215. 218. 465.
— zucker III. 213. 215.
— zuckerwein III. 484.
Stärken der Kattune III. 241.
Stärkwasser II. 413.
Stätte der Meiler III. 20.
Stahl II. 106.
— Aetzen in dens. II. 125.
— Anlassen dess. II. 119.
— Anlauffarben dess. II. 117.
— Eigenschaften dess. II. 116.
— Gerben dess. II. 113.
— Härten dess. II. 118.
— Legirungen dess. II. 124.
— Vergoldung dess. II. 428.
— damascirter II. 122.
— raffinirter III. 113. 114.
— romaner II. 109.
— wilder II. 29. 78. 109.
Stahlcämentirofen II. 111.
— erz II. 335.
— kuchen II. 108.
— kugeln III. 75.
— schrei II. 108.
— sorten, Analyse derselben II. 121.
— stein II. 33.
— stich II. 125.
— wasser I. 117.
Stammlohe III. 631.
Stampfen I. 16. 319.
— mühle III. 251.
Stand I. 52.
Stangenschwefel I. 145.
Stanniol II. 229. 230.
— tafeln z. Belegen d. Spiegel I. 373.
Staphisagrin III. 649.
Stative, hölzerne I. 52.
Statuenmarmor I. 414.
Staubkohlen, Vercoaken ders. III. 55.
Staurotid II. 151.
Stearin III. 398.
— lichte III. 128. 427.
— säure III. 128.
— säurelichte III. 128. 427.
Stearopten III. 450.
Steatin III. 398.
Stechapfel III. 650.
— eiche III. 296. 369.
Stechen der Form II. 56.
— des Malzes III. 487.
Stechheber I. 19.
Stecknadeln II. 316.
Steigraum III. 534.
Stein I. 280.
— lithographischer I. 414.
Steine, böhmische I. 248.
— feuerfeste I. 478.
— schwimmende I. 415.
Steindruckerei I. 416.
Steingut, bedrucktes I. 488.
— englisches I. 482.
— gemeines I. 508.
Steingutfabrikation I. 490.
— ofen I. 486.
— thon I. 466.
Steinkitt II. 92.
— klee, weifser III. 277.
— kohle III. 44. 45.
Steinkohlen, Ablagerungen ders. III. 50.
— Ausbeute an Coaks III. 49.
— Darstellung des Leuchtgases aus denselben I. 125.
— Gewinnung im preufs. St. III. 50.
— Verkohlung ders. III. 51. 55.
— Verschiedenheit ders. III. 47.
— Wärmemengen, die sie erzeugen I. 85.
Steinkohlenklein II. 225.
— öl III. 461.
— rus III. 58.
— ther III. 57.
— theröl I. 134. 489. III. 463.
Steinmark I. 467.
— massen, künstliche I. 479.
— maul II. 302.
— öl III. 451. 459.
— papier I. 440. III. 263.
— pappe I. 440. III. 263.
— probe (des Zinns) II. 233.
— salz I. 329.
— schlacke II. 287.
— zeug I. 482. 508.

Steinzeug, feines I. 483.
Stellen der Maische III. 518. 527.
— der Würze III. 506.
Stereotypenplatten für Kattundruckerei III. 344.
Stereusin III. 450.
Stich I. 277. II. 43.
— heerd I. 277.
— öffnung I. 277.
— ofen I. 394.
— rohr III. 534.
— torf III. 39.
Stickstoff I. 208.
— stoffoxydgas I. 208. 216.
— — oxydulgas I. 215.
Stiefelleder III. 632.
Stilbit I. 432.
Stinkasant III. 370.
Stirnhammer II. 63.
Stirren des Zuckers III. 187.
— holz III. 187.
Stockfischthran III. 413.
— lack III. 137. 296. 366.
— werk II. 218.
— werksbergbau II. 218.
Stöchiometrie I. 4. 69.
Stör, Blase dess. III. 618.
Stören der Pfanne I. 338.
— der Soole I. 338.
Störpfanne I. 339.
Stoffe, einfache I. 3. 64.
Stollen des Leders III. 640.
Stopfer (d. Thonpfeifen) I. 507.
— wachs III. 427.
Storax III. 121. 359.
— flüssiger III. 372.
Stofsen des Biers III. 509.
Stofsheerd I. 273. 274. II. 220.
Stourbridgetiegel I. 503.
Strahlenheerd I. 336.
— kies II. 127. 128.
Strafs I. 248. 350.
Streckheerd I. 362.
— ofen I. 361.
— streifen (des Stanniols) II. 230.
Streicheisen III. 629.
Streichen der Häute III. 630.
— der Ziegel I. 474.
Streichenleder III. 633.
— form I. 474.
— holz I. 474.
— tisch I. 474.
Streifen im Glas I. 374.
Streublau II. 160.
Strickperlen I. 371.
Strohkranz I. 20.
— papier III. 261.
— wein II. 478.
Strontian I. 390.
— kieselsaurer I. 392.
— kohlensaurer I. 391.
— salpetersaurer I. 391.
— salzsaurer I. 391.
— schwefelsaurer I. 391.
Strontianglas I. 392.
Strontianit I. 391.
— seife III. 446.
— wasser I. 390.
Strontium I. 390.
— oxyd I. 390.
Strychnin III. 646.
Strychnossäure III. 137.
Stuck I. 423.
Stuckaturarbeit I. 423.
Stück II. 39.
— kohlen, Vercoaken ders. III. 55.
— messing II. 303.
— ofen II. 39.
— zinnober II. 345.
Stürze (Blech) II. 81.
Stürzofen II. 99.
Stufferz II. 181.
Stumpe II. 78.
Stuppe (von Quecksilber) II. 333.
Stutenmilch III. 609.
— Zuckergehalt ders. III. 221.
Styrax III. 372.
Suberin III. 225.
Sublimat II. 348.
Sublimation I. 27. 31.
Sublimiren I. 27. 31.
Suboxyd I. 66.
Succinin III. 363.
Südseethran III. 412.
Süfs, *Scheel*sches III. 222.
Süfserde I. 442.
— holzwurzel III. 156. 222.
— holzzucker III. 222.
— milchkäse III. 610.
— wasserkalk I. 401. 415.
Sulphuride I. 264.
Suluschmelzen des Kupfererzes III. 263.
— schmiede II. 61.
Sumach III. 112. 113.
Sumpf I. 277. 473.
— erz II. 32.
— eschel II. 160.
— luft I. 121.
Syenit I. 358. II. 258.
Sylvinsäure III. 357.
Synthese I. 1.
Syrup, Concentration III. 177.
— Prüfung dess. III. 178.
— brauner III. 193.
— grüner III. 188.
— ungedeckter III. 188.
Syrupbehälter III. 189.
— potten III. 188.
Syrupsbak III. 189.

## T.

Tabakblei II. 196.
— öl III. 462.
— pflanze III. 649.
— saamenöl III. 402. Tab. I.
Tafeldruck III. 349.
Tafeldruckfarben III. 349.
— farben III. 349.
— glas I. 364. 367.
— lack III. 366.
— messing II. 301. 303. 305.
Tafelspath I. 432.
—(Material zur Glasfabrikation) I. 358.
Takamahak III. 368.
Talg III. 391.
— Härten dess. III. 393.
Talg,

Talg, Malabarischer III. 420.
Talgarten III. 418.
— baum, chinesischer III. 426.
— lichte III. 427.
— pfanne (zum Weifsblech) II. 86.
— säure III. 126.
— seife III. 432. 440.
— stoff III. 398.
Talk, venetianischer I. 440.
Talkerde I. 433.
Tangarten I. 344.
Tanne III. 357.
Tannenbaumstahl II. 114.
Tannenrinde III. 115.
Tantal II. 466.
Tantalit II. 466.
Tantaloxyd II. 466.
— säure II. 466.
Tapetenpapier III. 263.
Taschen III. 338.
Tassenroth III. 292.
Tausendgüldenkraut III. 265.
*Taylor*sches Filter III. 174.
— Siedeapparat III. 179.
Tellerroth III. 292.
Tellur II. 462.
— blei II. 463.
— gold II. 395.
— legirungen II. 463.
— säure II. 464.
— silber II. 357. 463.
— silbergold II. 463.
— wasserstoffgas II. 464.
— wismuth II. 463.
Tempern II. 105.
Temperofen I. 361.
Tenakel I. 16.
Terpenthin III. 373.
— sorten III. 374. 375.
Terpenthin, fetter III. 373.
— gekochter III. 357.
Terpenthinfirnisse III. 355. 375. 376.
Terpenthinöl III. 451. Tab. III. 456.
Terriren d. Rohzuckers III. 168.
Test I. 48.
— beweglicher II. 191.
Teufel III. 251.
Teufelsdreck III. 370.
Thauröste III. 229.
Thee III. 115.
Thénardit I. 349.
*Thénard*'s Blau II. 163. 500.
Ther III. 4. 28.
— Nebenprodukt des Leuchtgases I. 134.
— gelber und weifser III. 28. 358.
Thercisterne I. 127. III. 30.
— galle III. 27. 600.
— öl I. 134. 489. III. 463.
— ofen III. 27.
— reinigungsapparat III. 29.
— schwelerei III. 37. 358.
Thermolampe I. 125.
Thierbasen I. 67. III. 650.
Thierblut III. 613.
Thierkohle III. 10.
— Gewinnung ders. III. 59.
Thieröl, stinkendes III. 461.
— säure I. 234.
— stoffe, Mittel sie aufzubewahren III. 595.
Thomsonit I. 432.
Thon, Vorbereitung dess. I. 483.
Thon zum Decken des Syrups III. 189.
Thonarten, Vorkommen ders. I. 464.
— brausende I. 465.
— feuerfeste I. 465.
— kalkhaltige I. 469.
— leichte I. 467.
— ockrige I. 465. 470.
— plastische I. 466.
— schmelzbare I. 465. 467.
Thonbak III. 189.
— beitze, essigsaure III. 91.
— boden III. 595.
— brei III. 189.
Thoneisenstein, brauner II. 31. 90.
— gelber II. 32. 90.
— rother I. 470. II. 31.
Thonerde I. 444.
Thonerde-Ammoniak, phosphorsaures I. 462.
— schwefelsaures I. 459.
Thonerde, essigsaure III. 91.
— essigsaure, Verhalten ders. gegen Farbstoffe III. 330.
— essigs. mit schwefels. Kali III. 92.
— gerbsaure III. 110.
— humussaure III. 593.
— indigblau-schwefels. III. 314.
Thonerde-Kali, kieselsaures I. 462.
— schwefelsaures I. 448.
— ⅓ schwefelsaures I. 461. 462.
Thonerde, kieselsaure I. 462.
— kohlensaure I. 447.
Thonerde-Natron, kieselsaures I. 463.
— schwefelsaures I. 459.
Thonerde, natürliche I. 444. 448.
— phosphorsaure I. 462.
— salpetersaure I. 462.
— salzsaure I. 447.
— schwefelsaure I. 447.
— weinsteinsaure III. 74.
Thonerdehydrat I. 446.
— salze I. 446.
— seife III. 446.
Thongefäfse, poröse zum Abkühlen I. 502.
Thongyps I. 421.
— kalksilikat I. 405.
— maschine, englische I. 480.
— mergel I. 416.
— pfeifen III. 507.
— schabe I. 514.
— schlamm I. 484.
— schneidemaschine I. 481.
— speise I. 360.
— wulst I. 506.
Thorerde I. 442.
— salze I. 442.
Thorine I. 442.
Thorit I. 442.
Thorium I. 442.
— oxyd I. 442.
Thran III. 392. 412.

Thran, Ausschmelzen dess. III. 393.
— fett III. 400.
— gewinnung III. 392.
— Reinigung dess. III. 392.
— seife III. 433.
— sorten III. 412.
Thymianöl III. 454. Tab. III.
Tiegel I. 19. 277.
— (Kupferform) II. 289.
— feuerfeste I. 20. 503.
— hessische I. 20. 504.
— passauer (ipser) I. 19. 505.
— von Gufseisen I. 20.
— von Stourbridge Thon I. 503.
Tiegelbrennerei I. 496.
— giefserei II. 99.
— loch I. 360.
— ofen I. 48.
Tinkal I. 352. III. 421.
Tinkturen III. 452.
Tinte III. 112.
— lithographische I. 417.
— schwarze III. 119.
— sympathetische II. 162. III. 97.
— unzerstörbare I. 115. II. 392. III. 120. 121.
Tischlerleim III. 621.
— politur III. 377.
Titan II. 464.
— eisen II. 35. 466.
— grün II. 466.
— oxyd II. 465.
— säure II. 465.
— schörl II. 465.
— stahl II. 125.
Titelpapier III. 263.
Todbrennen des Kalks I. 398.
Toddy III. 209. 531.
Todtenkopf I. 156.
Tödten des Quecksilbers II. 340.
Töpferglasur I. 496.
— ofen I. 499.
— thon I. 468.
— waare rothe, irdne I. 501.
— zeug I. 496.
Töpferzeug, Bunzlauer I. 500.
Tokayerwein III. 478.
Tollkirsche III. 650.
— kirschensaamenöl III. 402. Tab. I.
Tolubalsam III. 121. 372.
Tomback II. 299. 309.
— weifses II. 488.
Tonkabohnen III. 459.
— kampher III. 459.
Topas I. 444. 447.
— böhmischer I. 248.
Topf, Papinscher I. 22.
Topfstein I. 103. 440.
Torf III. 38.
— Anwendbarkeit für Hohöfen II. 46.
— Erzeugung dess. III. 38.
— Verkohlung dess. III. 38. 40.
Torfkohle III. 40.
— verkohlungsöfen III. 41.
Torgummi III. 157.
Tormentillwurzel III. 115.
Tournesollappen III. 302.
Trachyt I. 463.
Träber, Gehalt ders. III. 499.
Träbersaure Maische III. 518.
— Würze III. 498.
Träger, hölzerne I. 52.
Traganthgummi III. 161. 162.
Tramseide III. 340.
Trafs I. 405.
Trauben (d. Grünspans) III. 101.
— keltern III. 473.
— kernöl III. 403.
— kirschbaumöl III. 455.
— lesen III. 473.
— säure III. 76.
— syrup III. 212. 219.
— wein III. 473.
— zucker III. 211.
Treibblei II. 279.
Treiben d. Meiler III. 23.
— des Silbers II. 380.
— (des Werkbleis) II. 187.
Treibheerd II. 187.
Treibkeil III. 386.
— ofen I. 278. II. 156.
Tresterbranntwein III. 529.
Treten (der Porzellanmasse) I. 514.
Trichter I. 17.
— *Welter*'s I. 28.
Trift (der Waidküpe) III. 319.
Trinkwasser, Reinigung dess. I. 105.
Tripel I. 250.
— schiefer I. 250.
Trittscheibe I. 485.
Trockenpochwerk I. 271.
Trocknen der Zuckerbrode III. 190.
— des Papiers III. 257.
— organischer Körper III. 595.
Trocknenapparat I. 51.
Trocknenhaus III. 241.
— maschine III. 241.
— ofen I. 51.
— stube I. 337. III. 191.
Trockner Weg der Verbindung I. 6.
Tröpfel III. 190.
Trommeln II. 304.
Tropfhaus III. 168.
— kante II. 84.
— schwefel I. 147.
— stein I. 412.
— zink II. 15.
Trumme II. 80.
Tubulatglocken für Gase I. 37.
Tubulathelm I. 27.
Tubulus I. 28.
Tümpel II. 43.
Tümpelblech II. 43.
— loch II. 56.
— stein II. 43.
Türkis I. 462.
Türkischrothfärberei III. 341.
Türkische Pfeifenköpfe I. 508.
Tuff, vulkanischer I. 404.
Tungstein II. 467. 468.
— metall II. 467.
*Turner*'s Patentgelb II. 205.
Tusch I. 115. III. 44. 120. 354.

## U.


Ueberchlorsäure I. 194.
— druckpapier I. 417.
— fangglas I. 379.
— mangansäure II. 3.
— jodsäure I. 206.
— oxyd I. 66.
— oxydul I. 66.
— sulphuride I. 264.
— zug für Gypsbüsten III. 447.
Uhrgläser I. 371.
— machermessing II. 308.
— macheröl III. 410.
Ulmin III. 592.
Ultramarin I. 463.
Umbra, kölnische II. 31.
— türkische II. 31.
Umfassen der Meiler III. 23.
Umlegen des Papiers III. 257.
Ungarische Pfeifenköpfe I. 508.
Ungarische Weifsgerberei III. 641.
Universalcäment I. 409.
Universalofen, *Black's* I. 46.
Untergährung III. 506. 508.
Unterhefe III. 467.
— kasten des Gebläses II. 44.
Unterlauge III. 441.
— der Seifensieder I. 289.
Unteroxyd I. 66.
— phosphorige Säure I. 179.
— phosphorsäure I. 180.
— schwefelsäure I. 154.
— schweflige Säure I. 150.
— setzer für Oefen I. 45.
— stock des Maischbottichs III. 494.
Untersulphuride I. 264.
Uran II. 255.
Uranit II. 257.
Uranocker II. 256.
Uranoxyd II. 256.
— (zum Porzellanmalen) I. 520.
— phosphorsaures II. 257.
— tantalsaures II. 467.
Uranoxydhydrat II. 256.
— oxydsalze II. 257.
Uranoxydul II. 255.
— kieselsaures II. 257.
Uranpecherz II. 257.
— säure II. 256.
Urin, Anwendung dess. III. 141.
Urinküpe III. 325.
— spiritus I. 239. 242. III. 142.
Urkalk I. 414.
Urwellen des Blechs II. 81.
Urwellstürze II. 81.


## V.


Vanadin II. 471.
Vanadium II. 471.
— chlorid II. 472.
— chlorür II. 472.
Vanadoxyd II. 471.
— säure II. 472.
— suboxyd II. 471.
Vanille III. 121.
Varec I. 204.
— soda I. 344.
Variolarin III. 297.
Vauquelinit II. 482.
Vegetationswasser III. 387.
Veilchenblau III. 302.
— saft III. 302.
Velin-Formen III. 256.
Veloutépapier III. 263.
Venetianisches Bleiweifs II. 209.
Venetianische Kreide I. 439.
Venetianischer Terpenthin III. 374.
Veratrin III. 648.
Verblasen II. 186.
— des Bleies II. 194.
Verbleien güldischer Erze II. 400.
— des Schwarzkupfers II. 276. 284.
Verbrennen I. 76.
— ohne Flamme I. 90.
— des Kalks I. 402.
Vercoaken der Staubkohlen III. 56.
— der Stückkohlen III. 52.
Vercoakungsöfen III. 56.
Verdickungsmittel der Beitzen III. 342.
Verfaulen III. 589.
Verfeinerung d. Eisens II. 76.
Verfrischen des Roheisens II. 54. 57.
Verglühen I. 516.
Verglühofen I. 517.
Vergolden I. 263. 270.
— des Eisens II. 87.
— des Porzellans I. 521.
Vergoldung, kalte II. 421.
— auf Leimgrund II. 409.
— auf nassem Weg II. 428.
— in Oel II. 409.
— mit Blattgold II. 422.
Vergrünen der Küpe III. 320.
Verjure-Formen III. 256.
Verknistern der Krystalle I. 25.
Verkohlen des Holzes III. 18.
Verkohlung der Steinkohlen III. 51.
— des Torfs III. 38. 40.
— durch glühende Luft III. 38.
— in Cylindern III. 33.
— in Gruben III. 35.

Verkohlung in Haufen III. 25.
— in eisernen Kästen III. 29.
— in Meilern III. 19.
— in Oefen III. 27.
— mittelst eiserner Röhren III. 37.
— thierischer Materien III. 59.
— unter beweglichen Decken III. 19.
Verkohlungsofen III. 18. 27.
— öfen mit Zutritt von atmosph. Luft III. 34.
Verkupfern des Eisens II. 87.
Verjauchen III. 589.
Vermillon II. 345.
Vermodern III. 589.
Verquicken des Silbererzes II. 360. 364.
Versatzlehm (d. Töpfers) I. 496.
Verschneiden d. Weine III. 479.
Verseifung III. 16. 396.
Versetzen der Häute in der Grube III. 630.
Versieden der Soole I. 336.
Versilbern I 262. 270.
— des Eisens II. 87.
Versilberung II. 387.
— falsche II. 388.
— heifse II. 385.
— kalte II. 385.
— matte II. 385.
— mit Blattsilber II. 386.
Versilberung, nasse II. 387.
Verwandtschaft, chemische I. 1. 2.
— mischende I. 8.
Verwaschen des Goldes II. 399.
Verwesen III. 589.
Verwittern der Erze I. 275.
— der Eisenerze II. 36.
— der Krystalle I. 25.
Verzinken II. 316.
Verzinnen I. 270. II. 230.
— engl. II. 86.
— der Gufswaaren II. 105. 230.
— des Kupfers II. 315.
— des Messings II. 315.
— des Weifsblechs II. 83.
Verzinnungsofen II. 83.
Viole I. 20.
Violettes Metall II. 456.
Visetholz III. 112.
Vitriol I. 169. II. 143.
— admonter II. 328.
— bayreuther II. 328.
— blauer II. 325.
— doppelter Adler-V. II. 329.
— gemischter II. 328.
— grüner II. 143.
— mansfelder schwarzer II. 325.
— salzburger II. 329.
— weifser II. 23.
— Aufbewahrungsmittel III. 596.
Vitriolbleierz II. 170. 214.
Vitriolerz II. 128.
Vitriolkies II. 127. 145.
— küpe III. 323.
— naphtha III. 564.
Vitriolöl I. 154.
— eisartiges I. 157.
Vitriolofen I. 155.
— rohlauge II. 145.
— schmant I. 154.
— spiritus I. 155.
— stein I. 154.
Vivianit II. 34.
Vogelbeersäure III. 81.
— dunst II. 199.
— kirschbaumrinde III. 112.
— leim III. 369.
*Volta's* Eudiometer I. 213.
Vorbäuchen III. 243. 244.
Vordergestell II. 42.
— seite d. Hohofens II. 41.
Vorfeuerung I. 519.
Vorheerd des Hohofens I. 277. II. 42.
Vorläufer am Läuterofen I. 148.
Vorlage I. 27. 28.
— der Gasretorten I. 127.
— florentiner I. 28.
Vorlauf III. 528. 535.
Vorschlagen einer Flüssigkeit I. 29.
Vorsieden der Seife III. 434.
Vorstofs I. 29.
Vorsud II. 145.
Vorwärmer III. 536.
Vulkane, künstliche II. 130.

## W.

Waaren, condirte III. 597.
— irdne I. 482.
— plattirte II. 422.
— rothe irdne I. 501.
Wachholderbeerbranntwein III. 530.
Wachholderbeerenöl III. 451. Tab. III. 458.
Wachholderbeerwachs III. 427.
Wachs III. 421.
Wachs (Krystall) I. 23. 24. 455.
— brasilianisches III. 426.
— aus Japan III. 427.
— aus Kuhbaummilch III. 427.
— vom Talgbaum III. 426.
— weifses III. 425.
Wachsbleiche III. 424.
— böden III. 423.
— butter III. 426.
Wachsfässer I. 23. 455.
— gefäfs I. 313. 455.
— kasten II. 146.
— kerzen III. 429.
— kitt I. 54. III. 426.
— lichte III. 427. 429.
— machen I. 24.
— öl III. 461.
— seife III. 426.
— sorten III. 425.
— stock III. 429.
Wad II. 2.
Wände I. 271.

Wärmemengen, welche durch Verbrennen erzeugt werden I. 84.
Wärmen des Deuls II. 59.
Wärmeofen III. 385.
— mit Dampf III. 385.
Wärmer III. 185.
Wagnerit I. 438.
Wahlverwandtschaft, einfache u. doppelte I. 8. 9.
Waid III. 303. 317.
— getrockneter III. 317.
Waidasche I. 291. 296.
— indigküpe oder Waidküpe III. 318.
Waidpflanze III. 317.
Waizen z. Bierbrauen III. 485.
— Analyse dess. III. 145.
Waizenboden III. 595.
— mehl III. 145.
— stärke III. 144.
Waldenburger Gefäfse I. 496.
Walke III. 236.
Walken der Leinwand III. 244.
Walkererde I. 467.
Walkstock III. 234.
Wallfischthran III. 412.
Wallnufs III. 265.
— öl III. 402. Tab. I.
Wallonenschmiede II. 61.
Wallrath III. 399. 420.
— fett III. 399.
— lichte III. 427.
— öl III. 412.
Wallrofszähne III. 615.
Wallstein II. 43.
Walze des Holländers III. 252.
Walzen der Bleiplatten II. 197.
— des Eisens II. 64.
— des Kupfers II. 289. 290.
— des Messings II. 304.
— des Zinks II. 17.
Walzendruck III. 343.
— maschine III. 344.
Walzengabel I. 368.
Walzgerüstständer II. 69.
Walzwerk I. 16. II. 63. 69.
Wandflechte III. 278.
Wanne, pneumatische I. 34.
Wareck I. 343.
— soda I. 343.
Warendorfer Bleichmethode III. 295.
Warme Küpe III. 318.
Waschblau III. 314.
— eisen II. 49.
— erz II. 181.
— gold II. 399.
— hammer III. 236.
— heerd II. 335.
— maschine III. 151.
— rad III. 236. 243.
— stock III. 243.
— trog III. 236.
Waschen d. Kattuns III. 236.
— der Leinwand III. 243.
Wasser I. 96. 100.
— Prüfung desselben I. 104.
— Reinigung dess. I. 105.
— aromatische III. 449.
— destillirte III. 449.
— geistige III. 452.
— hartes I. 103. 412.
— oxygenirtes I. 107.
— weiches I. 103.
Wasserampfer III. 115.
— bad I. 28.
— bildung I. 96. 98.
— bildungsapparat I. 42. 96.
— blasen zum Auskochen I. 21.
— blei I. 109. II. 470.
— bleisilber II. 463.
— brenner I. 89.
— dampf I. 101. 211.
— filtrirmaschine I. 106.
— glas I. 325.
— hammer II. 62.
— kies II. 127.
— leiern f. Kratzendraht II. 80.
— lilie III. 112.
— mörtel I. 403.
— mummel III. 112.
— röste III. 229.
— rübenöl III. 408. Tab. II.
— stein I. 250.
— stoff I. 93.
Wasserstoffgas, Desoxydation vermittelst desselben I. 92.
Wasserstoffgas-Eudiometer I. 213.
— stoffsuperoxyd I. 107.
— trommelgebläse II. 45.
— vergoldung II. 409.
— wanne, pneumat. I. 34.
Wau III. 270.
— saamenöl III. 402. Tab. I.
Wawellit I. 462.
Weberschlichte III. 156.
Websterit I. 448.
Wedgwood-Geschirre I. 510.
*Wedgwood*'s Steingut I. 483.
Weg, nasser und trockner I. 6.
Wegebreit III. 296.
Weichblei II. 193.
— flofs II. 40. 95.
— gewächs II. 355.
— harz III. 369.
— kufe III. 486.
— wasser III. 486.
— zerrennfrischen II. 62.
Weide, weifse III. 267.
Weidenerde III. 591.
— rinde III. 112.
Weihrauch III. 370.
Wein (rektificirter Lutter) III. 535.
— destillirter III. 513.
Weine, Alkoholgehalt ders. III. 475. 480.
— Behandlung ders. III. 475.
— Bestandtheile ders. III. 475.
— Rothfärbung ders. III. 479.
— Verbesserung ders. III. 479.
— Verschneiden ders. III. 479.
Weine, französische III. 480.
— moussirende III. 477.
— starke III. 477.
— süfse III. 477.
Weinbau im preufs. Staat III. 482.
— beerhülsen III. 301.

Weinbereitung III. 473.
— branntwein III. 529.
Weinen des Lutters III. 535.
Weinessig III. 83.
— fabrikation III. 575.
Weingährung III. 14. 468.
— gahre Maische III. 521.
Weingeist III. 513. 550.
— französischer III. 529.
— rektificirter III. 550.
Weingeistfirnifs III. 355. 375. 376.
Weingeistgewinnung III. 513.
Weingeistsorten III. 528.
— gläser I. 52.
— hefe III. 466.
— hefenasche I. 295. III. 529.
— hefenbranntwein III. 529.
— kamm III. 115. 576.
— kernöl III. 402. Tab. I. 403.
— lager I. 295. III. 259. 476. 529.
— lese III. 473.
— öl III. 451. Tab. III. 568.
— probe, *Hahnemann*sche I. 172.
— rebenschwarz III. 43.
— säure III. 69.
Weinstein III. 72.
— Raffiniren dess. III. 72.
— roher III. 72.
— rother III. 72.
— tartarisirter III. 72.
— vitriolisirter I. 302.
— weifser III. 72.
Weinsteinäther III. 573.
Weinsteinerde, geblätterte III. 89.
— geblätterte krystallisirbare III. 90.
Weinsteinkrystalle III. 73.
Weinsteinöl I. 291.
— rahm III. 73.
Weinsteinsäure III. 69.
— brenzlige III. 76.
Weinsteinsalz I. 290.
— spiritus III. 76.
Weintrester III. 529.
Weiserdraht I. 506.
Weifsbeitzen III. 159.
— biere III. 511.
Weifsblech II. 80. 82.
— Fabrikation dess. II. 82. 230.
— englisches II. 85.
— moirirtes II. 235.
Weifsblecheisen II. 85.
— bleiche I. 191.
— bleierz II. 170. 210.
Weifse, halbe der Leinwand III. 244.
Weifseisen II. 94.
— erz II. 33.
— feuer I. 324.
— gahre Felle III. 639.
Weifsgerberei III. 627. 639.
— erlanger, französische III. 640.
— ungarische III. 641.
Weifsgültigerz II. 357.
— kochen der Seide III. 338.
Weifskupfer II. 317. 488.
— chinesisches II. 496.
Weifsloth II. 297.
Weifsmachen der rohen Seide III. 338.
— des Roheisens II. 65.
— der Wollenwaaren III. 333.
Weifsölbad III. 341.
— spiefsglanzerz II. 456.
— tellur II. 395.
— tellurerz II. 463.
— töpferei I. 496.
Weitungsbau II. 218.
Welkboden III. 489.
Welken des Malzes III. 488.
Weller I. 506.
*Welter*sche Sicherheitsröhre I. 30.
*Welter*scher Trichter I. 28.
Werfen, der Meiler III. 23.
Werkblei II. 173. 187. 278.
— zink II. 15.
Wermuth III. 265.
— öl III. 454. Tab. III.
Wetter, matte I. 210.
— saure I. 117.
— schlagende I. 121.
Wetzstein I. 250.
Widmannstädtsche Figuren II. 29.
Wiegemesser I. 16.
Wienen III. 535.
Wienergrün II. 498.
— lack III. 294. 295.
Wiener violettes Metall II. 456.
Wiesenklee rother III. 277.
Willerstahl II. 109.
Windgewölbe II. 41.
— öfen I. 45. II. 419.
— regulator II. 45.
— seite des Hohofens II. 41.
— sperrungskasten II. 43.
— stein II. 43.
Windsorseife III. 442.
Winterrepsöl III. 408. Tab. II.
— rübsenöl III. 408. Tab. II.
— waizen III. 485.
Wismuth II. 247.
— Legirungen dess. II. 249.
Wismuthamalgam II. 341.
— beitze II. 254.
— blei II. 249.
— butter II. 253.
— glanz II. 247. 252.
— graupen II. 155. 248.
— niederschlag II. 254.
— ocker II. 247. 252.
Wismuthoxyd II. 252.
— salpetersaures II. 253.
— salzsaures II. 253.
Wismuthsaigerofen II. 247.
— suboxyd II. 252.
— zinn II. 249.
Witherit I. 388.
Wolf II. 39.
— zur Lumpenreinigung III. 251.
Wolfram II. 35. 467.
— Legirungen dess. II. 467.

Wolframoxyd II. 467.
— säure II. 468.
Wolfsmilch III. 382.
— ofen II. 39.
— stahl II. 107.
Wolle III. 606.
— Anbeitzen ders. III. 332.
— Blaufärben ders. III. 335.
— Schwefeln ders. III. 333.
Wolle, Waschen ders. III. 332.
— philosophische II. 20.
Wollenfärberei III. 332.
— garne, Vorbereitung ders. z. Färben III. 332.
— waaren, Weifsmachen ders. III. 333.
Wollseife III. 436.
— wäsche III. 332.
Wootz II. 115.
Wringen III. 239.
Wringemaschine III. 234. 239.
Würfelerz II. 500.
— salpeter I. 354.
Würfling II. 219.
Würze III. 498.
— kochen III. 499.
— prober III. 498.
— ziehen III. 497.
Wurzelsüfs III. 222.


## X. Y.


Xanthin III. 281.
Xanthogensäure I. 174.
Ypser Tiegel I. 505.
Yttererde I. 441.
— kieselsaure I. 441.
Yttererde, tantalsaure II. 467.
Yttererdesalze I. 441.
Ytterit I. 441.
Yttrium I. 441.
Yttriumoxyd I. 441.
Yttrocererit I. 441. II. 255.
Yttrotantalit II. 466. 467.


## Z.


Zähne, Bestandtheile ders. III. 614.
Zängen des Deuls II. 59.
— des gepuddelten Eisens II. 70.
Zängewalzen II. 70.
Zaffer II. 155. 157.
Zain (Silberz.) II. 377.
— eisen II. 76.
— form I. 20. II. 377.
— hammer II. 77.
Zange I. 49.
— (von Stahlschienen) II. 113.
— (Anzahl Blech) II. 82.
Zangenbisse II. 79.
Zaunrübe III. 144. 266.
Zechstein II. 261.
Zeichnenkreide I. 417.
— papier blaues II. 324.
— schwärze auf Wäsche II. 393.
— tinte, chemische II. 392. III. 121.
Zellgewebe III. 616.
Zerfliefsen der Krystalle I. 25.
Zerlegung, chemische I. 1.
Zerrennfrischen, Hart- und Weichz. II. 62.
Zerrennheerd II. 54.
Zerschneiden der Lumpen III. 250.
Zersetzung organischer Körper III. 14.
Zeug, Papierstoff III. 251.
Zeuge, Trocknen der gebeitzten III. 346.
Zeugdruckerei III. 328.
— kranz III. 254.
— walze III. 242.
Ziegel I. 473.
— brennerei I. 473.
— erde, Vorbereitung ders. I. 473.
Ziegel, feuerfeste I. 478.
— schwimmende I. 467.
Ziegelerz II. 258. 335.
— öl III. 462.
— ofen I. 476.
— scheune I. 475.
— stein I. 473.
— streichen I. 474.
— streichmaschine I. 474.
Ziegenbarteiche III. 112. 114.
Ziegenmilch III. 609.
— Zuckergehalt ders. III. 221.
Ziegensäure III. 134.
Zieheisen II. 78.
— italienisches II. 80.
Zimmtblüthe III. 112.
— blüthenöl III. 454. Tab. III.
— rinde III. 115.
— rindenöl III. 451. 454. Tab. III.
— rindenöl-Stearopten III. 451.
Zink II. 6.
— Ausbringen desselben II. 8. 16.
— Eigenschaften dess. II. 18.
Zinkamalgam II. 340.
— blech II. 18.
— blei II. 199.
— blende II. 7. 22.
— blüthe II. 23.
— blumen II. 20.
— brennofen II. 12.
— butter II. 22.
— draht II. 18.
— eisen II. 88.
— enit II. 459.
— glaserz II. 25.
— legirungen, siehe unter den betreffenden Metallen.
— nägel II. 18.
— nickel II. 166.
Zinkofen, englisch. II. 9.
— kärnthner II. 10.
— lütticher II. 11.

Zinkofen, oberschlesischer II. 12.
Zinkoxyd II. 20.
— chromsaures II. 481.
— halbkohlensaures II. 23.
— kieselsaures II. 25.
— kohlensaures II. 8. 22.
— rothes II. 20.
— salpetersaures II. 25.
— salzsaures II. 22.
— schwefelsaures II. 23.
— spiefsglanzsaures II. 462.
— thonsaures II. 25.
Zinkoxydhydrat II. 23.
— platten II. 18.
— reduktionsofen II. 17.
— schmelzofen II. 9.
— seife III. 446.
— spath II. 8. 22.
— stuhl II. 17.
— suboxyd II. 20.
— überoxyd II. 21.
— vitriol II. 23. 24.
Zinn II. 217.
— Legirungen dess. II. 231.
— Prüfung dess. II. 228.
— Raffiniren dess. II. 226.
— Saigern dess. II. 225.
— Schäumen dess. II. 226.
— cornisches II. 228.
— salpeter - salzsaures 243.
Zinnamalgam II. 341.
— asche II. 239.
— bad II. 86.
— bergbau II. 219.
— blech II. 230.
Zinnblei II. 232.
— Prüfung dess. II. 233.
Zinnbutter II. 244.
— chlorid II. 243.
— chloridhydrat II. 245.
— chlorür II. 241.
— chlorürhydrat II. 242.
— eisen II. 231.
— erz II. 218. 221. 239.
— erzröstofen II. 220.
— erzschliech II. 220.
— erzschmelzöfen II. 221. 225.
Zinnfolie II. 229. 230.
— geräthe II. 230.
— graupen II. 217.
— kies II. 218. 220. 321.
— komposition II. 243. 244.
Zinnober II. 331. 343. 461.
— Darstellung dess. II. 343.
— grüner II. 155.
Zinnobererz, Aufbereitung dess. II. 335.
Zinnofen II. 221.
Zinnoxyd II. 238.
— natürliches II. 217.
— salzsaures II. 243.
Zinnoxydhydrat II. 239.
Zinnoxydul II. 237.
— citronensaures III. 81.
— essigsaures III. 101.
— salpetersaures II. 246.
— salpeter - salzsaures II. 243.
— salzsaures II. 241.
— schwefelsaures II. 246.
— schwefel - salzsaures II. 246.
Zinnoxydulkali II. 238.
— weinsteinsaures III. 75.
Zinnpfanne II. 86.
— produktion II. 219.
— säure II. 239.
— salz II. 241.
— sand II. 218.
— schlacken II. 223.
— schmelzen II. 223.
Zinnschmelzprozefs in England II. 224.
— in Sachsen II. 219.
Zinnseife II. 246. III. 446.
— sesquioxyd II. 238.
— solution II. 243. 245.
— stein II. 217. 239.
— stockwerke II. 218.
— zwitter II. 217.
— zink II. 231.
Zirkon I. 443.
Zirkonerde I. 443.
— salze I. 443.
Zirkonium I. 443.
— oxyd I. 443.
Zomidin III. 616.
Zubrennen der Meiler III. 23.
Zucker III. 164.
— Anbau des Z.rohrs III. 165.
Zucker, Decken dess. III. 188.
— Eigenschaften dess. III. 209.
— Entfärbung und Reinigung dess. durch Kohlen I. 115.
— Färbung dess. III. 191.
— Füllen der Brodformen III. 185.
— Literatur über Z.gewinnung III. 193.
— Mittel zur Aufbewahrung organ. Körper III. 596.
— gedeckter III. 169.
— krümlicher III. 211.
— krystallisirter III. 164.
— raffinirter III. 207.
Zuckerahorn III. 208.
— branntwein III. 530.
— essig III. 582.
— gährung III. 14. 468.
— kalkverbindung III. 211.
— kistenholz III. 169.
— mühle III. 166.
— raffination III. 170. 207.
— rohr III. 164.
Zuckerrohrsaft III. 166.
— Einkochen dess. III. 166.
— Klären dess. III. 166.
— Schäumen dess. III. 167.
Zuckerrübe III. 195.
— säure III. 65. 82.
— siedeapparat Wiener III. 158.
— siedepfanne, *Howard*'s III. 176. 182.
Zündbüchschen I. 307. 440.
Zündgasse des Meilers III. 22.
Zündhölzer I. 306.
— hütchen II. 353.
— kraut I. 307.
— maschine, elektr.-chemische I. 99.
— pulver I. 307.
— röhre I. 307.
Zug in Schornsteinen I. 86.

Zu-

Zugutemachungsmethode der Erze I. 270. 275.
Zukühlen der Maische III. 516. 518.
Zundererz II. 448.
— schwamm III. 136.
Zuschlag I. 279.
— chemischer zum Kalk I. 404.
Zuschläge, für Eisenerze II. 38.
— gahrende II. 65.
— oxydirende II. 65.
Zustellen des Hohofens II. 42.
Zwiebelöl III. 458.
Zwischenprodukte I. 276.
Zwischgold II. 426.
Zwitter II. 219.
Zymom III. 464. 602.

---

## Druckfehler.

In diesem Register ist, so oft eine Tabelle angeführt worden, stets in der Zahl der letztern ein Fehler vorgefallen. Es ist nämlich die Zahl um I. zu gering angegeben, so dafs eine jede, ohne Ausnahme, um I. zu vermehren. Also schlage man z. B., wenn Tab. II. angeführt ist, statt dieser Tab. III. nach u. s. w. Im zweiten Register ist dieser Fehler nicht.

# Zweites Register,

der französischen, englischen und anderweitigen Benennungen.

Um Raum zu sparen sind folgende Einrichtungen getroffen worden:

Es sind zwar sämmtliche englische Namen, wenn sie auch mit den französischen völlig übereinstimmen, einmal aufgenommen worden, aber wenn sie, wie z. B. in den Benennungen der Salze, oftmals wiederkehren, ausgelassen, indem man z. B. sehr leicht das Wort *Acetate of baryta* unter dem französischen Namen als *Acétate de baryte* finden wird. In solchen Fällen, wenn man den englischen Namen eines Salzes im Register nicht finden sollte, beliebe man unter den vorstehenden französ. Namen den gleichlautenden aufzusuchen.

Jederzeit stehen die französischen Namen der chemisch zusammengesetzten Körper den englischen voran.

## A.


Abies excelsa III. 374.
— pectinata III. 374.
Abrus precatorius III. 223.
Absinthium vulgare III. 454. Tab. IV.
Acacia, Species ders. III. 157.
Acer pseudoplatanus III. 112.
— saccharinum III. 208.
Acétates III. 89.
Acétate d'alumine III. 90.
— d'ammoniaque III. 89.
— d'argent III. 105.
— de baryte III. 90.
Acétate de chaux III. 90.
— de cobalt III. 97.
— de magnésie III. 90.
— de plomb III. 90. 97.
— de potasse III. 89.
— de soude III. 90.
Acetate of copper III. 101.
— of lead III. 90.
— of lime III. 90.
— of silver III. 105.
Acetic acid III. 83.
— ether III. 570.
Acetous fermentation III. 83. 573.
Achillea Millefolium III. 454. Tab. IV.
Acid, Acide I. 64.
— holter I. 29. 34.
Acide abiétique III. 357.
— acéteux III. 83.
— acétique III. 83.
— acétique crystallisable III. 87.
— allantoique III. 143.
— ambréique III. 133.
— amniotique III. 143.
— antimoineux II. 457.
— antimoinique II. 457.
— arsenieux II. 489.
— arsenique II. 493.
— aspartique III. 138.

Acide benzoique III. 121.
— bolétique III. 136.
— boracique I. 244.
— borique I. 244.
— brômique I. 208.
— butirique III. 134.
— cahincique III. 135.
— camphorique III. 126.
— caprique III. 134.
— caproique III. 134.
— carbazotique III. 138.
— carbonique I. 117.
— cévadique III. 134.
— chloreux I. 192.
— chlorique I. 193.
— chloroxalique III. 89.
— cholestérique III. 133.
— cholique III. 143.
— chrômique II. 476.
— citrique III. 76.
— — blonde III. 79.
— colombique II. 466.
— crénique III. 137.
— crocique I. 116.
— cyanique I. 234.
— cyanurique III. 140.
— delphinique III. 134.
— elaïodique III. 133.
— ellagique III. 119.
— éthérique III. 106.
— ferrocyanique II. 132.
— fluoborique I. 253.
— fluorique I. 251.
— fongique III. 135.
— formique III. 105.
— fulminique I. 234.
— gallique III. 116.
— hippurique III. 142.
— hircique III. 134.
— hydriodique I. 206.
— hydrobrômique I. 208.
— hydrochlorique I. 194.
— hydro-chloronitrique I. 201.
— hydrocyanique I. 234.
— hydrofluorique I. 251.
— hydrosélénique I. 175.
— hydro-sulfo-cyanique I. 236.
— hydrosulfurique I. 170.
— hydroxanthique I. 174.
— hypermanganèsique II. 3.
— hyponitreux I. 217.
— hypophosphoreux I. 179.
Acide hypophosphorique I. 180.
— hyposulfureux I. 150.
— hyposulfurique I. 154.
— iatrophique III. 134.
— igasurique III. 137.
— indigotique III. 138.
— iodique I. 206.
— kinique III. 135.
— kinovique III. 135.
— kramerique III. 135.
— laccique III. 137.
— lactique III. 106.
— lampique III. 106.
— lithique III. 139.
— maléique III. 82.
— malique III. 81.
— manganèsique II. 3.
— margarique III. 129.
— margaritique III. 133.
— marin I. 194.
— méconique III. 135.
— mellitique I. 116.
— metagallique III. 119.
— metalactique III. 107.
— metaméconique III. 137.
— molybdeux II. 470.
— molybdique II. 470.
— mucique III. 125.
— muqueux III. 125.
— muriatique I. 194.
— — hyperoxygèné I. 193.
— — oxygèné I. 183.
— nitreux I. 225.
— nitrique I. 218.
— nitro-leucique III. 143.
— nitro-muriatique I. 201.
— nitro-saccharique III. 143.
— oléïque III. 130.
— orique II. 426.
— oxalhydrique III. 82.
— oxalique I. 117. III. 65.
— oxiodique I. 206.
— paramalique III. 8.
— pectique III. 135.
— perchlorique I. 194.
— phocénique III. 134.
— phosphatique I. 180.
— phosphoreux I. 179.
— phosphorique I. 180.
— pinique III. 357.
— platinique II. 439.
— prussique I. 234.
Acide purpurique III. 143.
— pyrocitrique III. 81
— pyrogallique III. 118.
— pyrokinique III. 136.
— pyroligneux III. 7. 83.
— pyroméconique III. 137.
— pyromucique III. 125.
— pyrosaccholactique III. 125.
— pyrotartarique III. 76.
— pyroxylique III. 7.
— racémique III. 76.
— ricinique III. 133.
— roccellique III. 136.
— saccholactique III. 125.
— sebacique III. 122. 129.
— sélénieux I. 175.
— sélénique I. 175.
— silicique I. 247.
— sorbique III. 81.
— stannique II. 239.
— stéarique III. 126.
— subérique III. 126.
— succinique III. 123.
— sulfoadipique III. 396.
— sulfonaphtalique III. 463.
— sulfovineux III. 567.
— sulfureux I. 150.
— sulfurique I. 154.
— tannique III. 107.
— tartarique III. 69.
— tellureux II. 463.
— tellurique II. 464.
— titanique II. 465.
— tungstènique II. 468.
— uranique II. 256.
— urique III. 139.
— valerianique III. 135.
— vanadique II. 472.
Acidulation I. 418.
Acier II. 106.
— à deux, trois marques II. 114.
— brut II. 107.
— d'Allemagne II. 107.
— damas, damassé II. 122.
— de cémentation II. 109.
— de fonte II. 107.
— de forge II. 107.
— fondu II. 114.

Acier naturel II. 107.
— poule II. 109. 112.
— poursoufflé II. 112.
Aconitum III. 302.
Acorus Calamus III. 454. Tab. IV.
Acquire face III. 190.
Acrospire III. 487.
Adamantin spar I. 444.
Adipocire III. 132. 400.
Adopter I. 29.
Adoucir II. 410.
Adoucissement II. 105.
Adragantine III. 161.
Adrianople red III. 341.
Aeolipila I. 53.
Aes II. 312.
Aesculus Hippocastanum III. 112. 408. Tab. III.
Aethiops per se II. 340.
Affinage II. 54.
— à rôtissage II. 61.
— bergamasque II. 61.
— de l'argent II. 382.
— par attachement II. 59.
Affinerie II. 395.
Affinité, affinity I. 1.
Agaric minéral I. 415.
Aiguille I. 506.
Aimant II. 29.
Aire I. 278. 331.
— murée I. 275.
Air furnaces I. 45.
Alabuta III. 644.
Alambic I. 27. III. 534.
— à rectifier III. 86.
— de décomposition III. 86.
Alandier I. 486. 517.
Albumen III. 602.
Albumine III. 602.
Alcali minéral I. 326.
— volatil I. 227.
Alcool absolu III. 543.
Alembic I. 27. III. 534.
Algarotti's Powder II. 461.
Alizari III. 279.
Alizarine III. 281.
Alliage I. 268.
Alloy of metall I. 268.
Almonds oil III. 408. Tab. III.
Aloë spicata III. 266.
Alonge I. 29.
Alquifoux I. 496. II. 204.
Althaea officinalis III. 163. 267.
Alum I. 448.
Alum-earth I. 451.
Alumen plumosum I. 449.
— rupeum I. 451.
— scissile I. 449.
Alumette I. 306.
Alumina I. 444.
Aluminates I. 446.
Aluminate de plomb II. 216.
Alumine I. 444.
Aluming III. 342.
Aluminite bitumineux I. 451.
Alun I. 448.
— brut I. 449.
— calciné I. 461.
— de fabrique I. 457.
— de plume I. 449.
— de roche I. 451.
— de Rome I. 451.
— de toutes pièces I. 457.
— fin I. 455.
— saturé de sa terre I. 462.
Alunage III. 339. 342.
Alunite I. 449.
Amaranthus III. 301.
Amaryllis III. 301.
Amber-oil III. 462.
Ambre III. 362.
— gris III. 421.
— jaune III. 362.
Ambréine III. 400.
Amer (l'amer) I. 339.
— au maximum et minimum III. 138. 139.
— de *Welter* III. 138.
Amidine III. 144.
Amidon III. 144.
— torrefié III. 159.
Amidonnage III. 241.
Ammonia I. 227.
Ammoniaque I. 227.
— liquide I. 229.
Ammonium I. 233.
Ammoniure d'argent II. 389.
Amomum Cardamomum III. 454. Tab. IV.
Amorce I. 307.
— à capsule II. 353.
Amorcer II. 423.
Amygdalus communis III. 408. Tab. III. 454. Tab. IV.
Amygdalus persica III. 451. Tab. IV.
Amylum III. 144.
Amyris elemifera III. 359.
— Kataf III. 370.
— zeylanica III. 359.
Analyse à la vapeur III. 542.
Anchusa tinctoria III. 299.
Anethum Foeniculum III. 408. Tab. III. 454. Tab. IV.
— graveolens III. 454. Tab. IV.
Angostura III. 265.
Animé III. 359.
Animal charcoal III. 10.
Anisum vulgare III. 408. Tab. III.
Annealing furnace I. 361.
Annotto III. 276.
Anthoxanthum odoratum III. 121.
Anthracite I. 110.
— compacte I. 110.
Antimoinates II. 457.
— de plomb II. 462.
— de zinc II. 462.
— of lead II. 462.
Antimoine II. 446.
— cru II. 448.
— diaphoretique I. 377. 520. II. 458.
— oxydé sulfuré II. 448.
— rouge II. 448.
— sulfuré II. 447.
— testacé II. 447.
Antimoinite II. 457.
Antimonial silver-ore II. 357.
Antimoniated sulphuret of silver II. 356.
Antimonic acid II. 457.
Antimonious acid II. 457.
Antimonium II. 446.
— crudum II. 448.
— diaphoreticum I. 377. 520. II. 458.
Antimony II. 446.
Aphlogistic lamp I. 91.
Apium Petroselinum III. 454. Tab. IV.
Apophyses III. 624.
Appareil à bastringues I. 198. 210.
— de *Woulf* I. 30.

Appreter de blanc II. 410.
Aqua fortis I. 218.
— regis I. 201.
— tinta I. 419. III. 364.
— vitae III. 513.
Arabine III. 157.
Arachis hypogaea III. 408. Tab. III.
Arbutus Unedo III. 530.
Arcanson III. 357.
Arche I. 361.
Arches à cuire de pots I. 361.
— à fritter I. 361.
— à matières I. 361.
Archil III. 298.
Arcot II. 303.
Ardent spirit III. 513.
Areca Catechu III. 301.
Arenilla II. 322.
Argent II. 354.
— antimonial II. 357.
— corné II. 357. 390.
— d'usine II. 190.
— en chaux II. 409.
— en coquilles II. 409.
— fulminant II. 389. 393.
— haché II. 386. 488.
— muriaté II. 357. 390.
— musif II. 342.
— noir terreux II. 355.
— rouge II. 356.
— sulfuré II. 355.
— — antimoiné II. 356.
— — noir II. 356.
— vif II. 331.
— vitreux II. 355.
Argentine flowers of antimony II. 456.
Argenture II. 385.
Argiles apyres I. 465.
— effervescentes I. 465.
Argile feuilletée I. 468.
— figuline I. 468.
Argiles fusibles I. 465.
Argile marne I. 469.
Argiles ocreuses I. 465.
Argile ocreuse jaune I. 471.
— ocreuse rouge I. 470.
— plastique I. 466.
— schisteuse I. 468.
— — bitumineuse I. 469.
— smectique I. 467.
Argol III. 72.
Arrow-root III. 144. 152.
Arseniates II. 493.
— de chaux II. 499.
— de nickel II. 501.
— de plomb II. 501.
— of copper II. 261.
— of lead II. 171. 501.
— of lime II. 499.
Arsenic II. 484.
— acid II. 493.
— blanc II. 485. 489.
— bloom II. 485.
— natif II. 484.
— oxydé II. 485.
— pyriteux II. 484.
— sulfuré jaune II. 485.
— — rouge II. 485.
— testacé II. 484.
Arsenical pyrites II. 484.
Arsenious acid II. 489.
Arsenites II. 492.
— de cobalt II. 499.
— de potasse II. 497.
Arseniuretted hydrogen gas II. 494.
Art d'imprimerie III. 328.
— de teinture III. 328.
Artocarpus incisa III. 378.
Asa foetida III. 370.
Asarum europaeum III. 459.
Asbest ligniforme I. 440.
Asclepias syriaca III. 382.
Ash-pit I. 48.
Asparagine III. 267.
Asparagus officinalis III. 267.
Asparamide III. 267.
Aspergilla III. 298.
Asphaltum III. 364.
Aspic III. 455.
Assay-furnace I. 47.
Assiette II. 410.
— de zinc II. 17.
Assouplissage III. 337.
Asticots III. 513.
Astragalus gummifer verus III. 162.
Atriplex portulacoïdes I. 343.
Atropa Belladonna III. 402. Tab. II.
Attar III. 456.
Attenuation III. 509.
Augia sinensis III. 372.
Aurate of ammonia II. 427.
Auric acid II. 426.
Aurum graphicum II. 463.
— musivum II. 240.
Autel I. 278.
Avaler la loupe II. 58.
Avant-creuset II. 42.
Avant-foyer I. 277.
Avivage III. 342.
Avoir fonsage III. 190.
Avoira Elais III. 414.
Axonge III. 417.
Azote I. 208.
Azoture de Carbone I. 233.
— de Chlore I. 236.
— d'Jode I. 237.
Azur II. 156.
— blue II. 156.
— de cuivre II. 260.

## B.

Bablah (oriental) III. 114.
Bacs III. 504.
Bac à chaux III. 170.
— à terre III. 189.
Bagasse III. 166.
Bag filter III. 174.
Bags III. 175.
Bain bis III. 341.
Bain blanc III. 341.
— d'huile III. 341.
— de fiente III. 341.
— de sels III. 341.
— de teinture III. 331.
— de vapeur I. 22.
— marie I. 28.
Baissoir I. 335.
Balancier II. 377.
Balling furnace II. 68.
Ballon I. 27. 484. 514.
Balloom, Balloon I. 27. 484. 514.
Balls II. 68.
— de vouëde III. 317.
Balsams III. 370.
Balsam of Canada III. 375.

Balsam of Gilead III. 375.
— of Mecca III. 373.
— of Perou III. 370.
— of Sulphur I. 150.
— of Tolou III. 372.
Balsamodendron gileadense III. 373.
Banc I. 359. II. 279.
Bande I. 311.
Bandes à fil II. 303.
Banyulls III. 482.
Baquet I. 453. III. 343.
Barbotine I. 484. 485. 493. 516.
Barbottage III. 173.
B rilla I. 343.
Barillet I. 127.
Bark III. 272.
Barm III. 466.
Baroselenite I. 389.
Barriques III. 169.
Baryta, Baryte I. 385.
— water I. 386.
Base salifiable I. 66.
Bassin I. 273. III. 186. 187.
— de coulée I. 277.
— de réception I. 277. II. 174.
Bassine I. 22.
Bassinet III. 306.
Bastards III. 191.
Bâtarde III. 192.
Bath metal II. 308.
— pans III. 179.
Bâtiment de graduation I. 333.
Bat's wing I. 131.
Battage I. 485.
Batterie III. 304.
Batteur d'argent II.407.
— d'or II. 407.
Battiture de fer II. 92.
Baudruche II. 408.
Baumes III. 370.
Baume de copahou III. 372.
— de la Mecque III. 373.
— de Perou III. 370.
— de soufre I. 150.
— de Tolou III. 372.
Bay salt I. 329.
Beak III. 535.
Bean shot II. 270. 299.
Bear II. 175. III. 485.
Beaten gold II. 407.
— silver II. 407.
Beater III. 304.
Beating engine III. 253.
— vat III. 304.
Bec I. 27. 131.
Bed-stones I. 319.
Beechnut oil III. 408. Tab. III.
Beer III. 484.
Beet III. 195.
Beeting mill III. 246.
Bel-metal II. 312.
Bellows II. 43.
Benjamin III. 359.
Benjoin III. 359.
Benzoates III. 123.
— de soude III. 123.
Benzoic acid III. 121.
— ether III. 572.
Benzoïn III. 359.
Best metal II. 269.
Beta, Arten ders. III. 195.
Béton I. 403.
Betterave III. 195.
Betuline III. 459.
Beurre III. 416.
— d'antimoine II. 461.
— d'arsenic II. 497.
— de bismuth II. 253.
— de cacao III. 418.
— de coco III. 414.
— d'étain II. 244.
— de galam III. 415.
— de muscade III. 415.
Bianco naturale III. 409.
Biarseniate de potasse II. 499.
— de soude II. 499.
Bicarbonate d'ammoniaque I. 239.
— de chaux I. 412.
— de magnésie I. 436.
— de potasse I. 302.
— de soude I. 349.
— of lime I. 412.
Bicarburet of hydrogen I. 143.
Bichrômate de potasse II. 478.
Bien net III. 190.
Bière III. 484.
Bigarade fleurs III. 456.
Bigg III. 485.
Bignonia chica III. 300.
— tomentosa III. 44.
Bihydroguret of carbon I. 121.
Bijon III. 374.
Bilboquet II. 410.
Billette I. 515.
Billon III. 278.
Bimargarate de potasse III. 129.
— de soude III. 129.
Bioléate de potasse III. 131.
Bioxalate de potasse III. 67.
— de chaux I. 424.
— of lime I. 424.
Biscuit I. 398. 487.
Biselenide of cobalt II. 162.
Biséléniure de cobalt II. 162.
Bismuth II. 247.
Bisous-acétate de cuivre III. 102.
Bistéarate de potasse III. 128.
— de soude III. 128.
Bistorta III. 112.
Bistre III. 14.
Bisulfate de potasse I. 303.
— de soude I. 351.
Bisulfide of iron II. 127.
Bisulfite de soude I. 349.
Bisulfure de cobalt II. 162.
— de fer II. 127.
— de potasse I. 287.
Bisulphuret of cobalt II. 162.
— of potassium I. 287.
Bitartrate de potasse III. 72.
Biting-in II. 126.
Bitter-principle III. 264.
Bitter salt I. 436.
Bittern, (the bittern) I. 242. 339.
Bitume élastique III. 365.
— glutineux III. 364.
Bituminous shale I. 469.
Bixa orellana III. 276.
Black coal III. 45.
— cobalt ore II. 152.
— flux III. 73.
— jack II. 7.
— lead I. 109.
— — crucibles I. 504.
— oxyd of copper II. 258.
— oxyd of iron II. 88.
— salt I. 293.

Black soap III. 433.
— tin II. 225.
— writing ink III. 119.
Blanc (clairce) III. 174.
— azuré III. 339.
— d'argent II. 207.
— de baleine III. 420.
— de céruse II. 206.
— de Chine III. 339.
— d'Espagne I. 415. II. 253. 254.
— de fard II. 252. 254.
— de gorge I. 519.
— de Meudon I. 415.
— d'oeuf III. 602.
— de perle II. 253.
— de plomb II. 206.
— de Troyes I. 415.
— en écailles II. 207.
Blanchiment de cotton, lin III. 232.
— de soie III. 338.
Blanchir II. 417. III. 333.
Blanchissage III. 333.
Blanquette I. 343. 529.
Blast furnaces I. 45. 49. II. 39.
Bleach field III. 245.
Bleaching powder I. 189. 427.
Bleu d'application III. 326.
— de cobalt II. 163.
— de faïence III. 325.
— de montagne II. 324.
— de porcellaine II. 155.
— de Prusse II. 138.
— de Saxe III. 327.
— de *Thénard* II. 163.
— distillé III. 328.
— *Raymond* II. 137. 141.
Bleuir II. 386.
Blistered copper II. 269.
— steel II. 109. 112.
Blocs III. 343.
Block tin II. 85. 226.
Blocks III. 343.
Blooms II. 69.
Blow of cistern III. 172.
— -pipe I. 51.
Blowing-engines II. 43.
— -houses II. 227.
— -iron I. 367.
Blubber III. 412.
Blue-flat II. 34.
— galls III. 111.
— iron-earth II. 150.
Blue iron-ore II. 34.
— metal II. 269.
— paste III. 102.
— printed I. 488.
— vat III. 323.
— verditer II. 324.
— vitriol II. 325.
Blueing III. 241. 246.
Blunging I. 483.
Bobine II. 79.
Bocard I. 272.
Boccarella I. 360.
Boccas I. 360.
Bog iron-ore II. 32.
Boil III. 338.
Boiled oil III. 403.
— plaster I. 422.
— wines III. 478.
Boiler III. 166.
Boiling III. 237.
— -house III. 166.
— of syrop III. 177.
— of the gum III. 338.
— of the wort III. 499.
Bois de Campêche III. 287.
— de Fernambouc III. 289.
— de Nigaraca III. 290.
— de Sappan III. 290.
— de St. Marthe III. 290.
— du Japon III. 290.
— du Santal III. 290.
— jaune III. 271.
Boites III. 620.
Bol I. 471.
Boletus hirsutus III. 277.
Bologna phials I. 375.
Bonbonne I. 30.
Bones III. 614.
Bone-black III. 10. 64.
Boracic acid I. 244.
Borates I. 245.
Borate de chaux I. 425.
— de magnésie I. 438.
— de plomb II. 216.
— de soude I. 352.
— of lead II. 216.
— of lime I. 425.
Borax brut I. 352.
— calciné I. 353.
Bordure III. 172.
Boride I. 266.
Boron I. 244.
Borure I. 266.
Boshes II. 42.
Boswellia serrata III. 370.
Bottle-glaſs I. 364.
Bottom III. 188.
Bottoming of sugar III. 188.
Boue des noirs III. 174.
Boues d'encre III. 120.
Bougie filée III. 429.
Bougies III. 427.
— économiques III. 428.
— margariques III. 128. 427.
— scleraphtites III. 428.
— stéariques III. 128. 427.
Bouillon I. 374. III. 331. 616. 625.
— noir III. 95.
Bouillonner I. 495.
Boules de Nançy III. 75.
Boulet II. 448.
Bouloir III. 389.
Bouquet III. 450.
— de la bière III. 509.
— du vin III. 473.
Bourde I. 343.
Bousage III. 347.
Boveycoal III. 45.
Bowl I. 506.
Brai gras III. 28. 358.
— sec III. 357. 456.
Brake-sieve I. 272.
Branch-pipes. s. service-pipes.
Brandy III. 513.
Branning III. 349.
Brasquer I. 20.
Braſs II. 299.
Brassage III. 493.
Brassica, Arten ders. III. 408. Tab. III.
Brassoure I. 331.
Brazil wood III. 289.
Bread III. 556.
Breaking of the wort III. 501.
Brésiline III. 289.
Brésillet III. 290.
Brévetage I. 454.
Brick I. 473.
Bride à la Moulfarine III. 624.
Brightening III. 342.
Brimstone I. 144.
Brine I. 333.
— -pits I. 331.

Bring out (to br.) III. 349.
Brique I. 473.
Briques flottantes I. 415. 467.
Briquet oxygèné I. 306.
— phosphorique I. 178.
Britannia metal II. 455.
British gum III. 159.
Brittle silver-glance II. 356.
Broad-glafs I. 364.
Brochettes III. 619.
Brômate I. 208.
Bromic acid I. 207.
— ether III. 569.
Bromides, siehe Brômures.
Brômures I. 267.
Brômures de magnésie I. 434.
— de potassium I. 289.
Bronce de canons II. 313.
— de cloches II. 312.
Broussonetia papyrifera III. 261.
Brown coal III. 45.
Brown iron-ore II. 31.
— iron ochre I. 471.
— -red II. 89.
Browned iron I. 256.
Brucelle II. 386.
Brûlerie III. 513.
Bruni (le b.) II. 418.
Brunir I. 522. II. 410.
Brunissoir II. 91.
Brushing off III. 190.
Bubbles I. 374.
Bucking III. 233.
Buis, premier et second II. 418.
Bulles I. 374.
Bulls eye I. 369.
Bungs I. 486. 518.
Burette I. 429.
Burning-in I. 379.
Burnished-gilding II. 410. 422.
Burnishing II. 410.
Burnt harts-horn I. 424.
Burnt lamp-black III. 43.
Buses II. 43.
Busquets III. 305.
Butirine III. 400.
Butters, siehe Beurres.
Buytrones II. 333.

## C.

Cabas III. 388.
Caboches III. 192.
Cacao III. 418.
Cacao des îles III. 418.
Cacaonut-oil III. 418.
Cachou III. 115.
Cactus Opuntia III. 292.
Cadmia II. 6.
Cadmie II. 299.
Cadre III. 324.
Caesalpinia III. 112.
— Species ders. III. 289. 290.
Caffëine III. 266.
Cagnardelle I. 129.
Caillé III. 608.
Cailloutage I. 484.
Caisses II. 110.
Caisse de dépot III. 254.
Cake II. 189. 282.
Caking coal III. 47.
Calamine II. 7.
Calamus Rotang III. 300.
Calandrage III. 241.
Calcaire primitif I. 414.
Calcar I. 361.
Calcareous spath I. 413.
Calcin I. 357.
Calcinage I. 274.
Calcine I. 381. 493.
Calcined alum I. 461.
Calcined bones I. 424.
— borax I. 353.
— magnesia I. 433.
— mercury II. 342.
Calciner I. 274. II. 267.
Calcining I. 274. II. 36.
Calcining furnace II. 267.
Calendering III. 241.
Calquaise I. 361.
Cam-wood III. 301.
Cambogium III. 369.
Caméléon minéral II. 6.
Camelina sativa III. 402. Tab. II.
Campanula III. 302.
Camphre III. 458.
— artificielle III. 457.
— cru III. 458.
Camphor III. 458.
Camphoric acid III. 126.
Canarium commune III. 408. Tab. III.
Candle coal III. 45.
Candles III. 427.
Cane-juice III. 166.
— -trash III. 166.
Cannabis sativa III. 402. Tab. II.
Cannamelle III. 165.
Canne I. 367.
Cannel coal III. 45.
Capée III. 186.
Capital I. 27.
Capivi III. 372.
Capsule I. 22.
Capt pot I. 363.
Caput mortuum vitrioli I. 156.
Carbazotates III. 139.
Carbon, Carbone I. 108.
Carbonates I. 120.
Carbonate d'alumine I. 447.
Carbonate d'ammoniaque I. 237.
— de baryte I. 388.
— de cadmium II. 27.
— de chaux I. 412.
— de magnésie I. 434.
— de plomb II. 170. 210.
— de potasse I. 290.
— de soude I. 343.
— de strontiane I. 391.
— de zinc II. 22.
— of iron II. 142.
— of lead II. 170. 210.
— of lime I. 412.
— of manganese II. 5.
-- of zink II. 22.
Carbonic acid I. 117.
— oxyd I. 116.
Carbure I. 263.
— de cuivre II. 320.
— de manganèse II. 4.
— de plomb II. 203.
— de potassium I. 287.
— de soufre I. 173.
— de zinc II. 22.
Carburet of lead II. 203.
— of nitrogen I. 233.
Carburetted manganese II. 4.
Carcas II. 103.
Carcasse II. 278.
Carette III. 605.
Carex arenaria III. 276.
Carmin III. 293. 294.
— de garance III. 286.
Carnauba III. 426.

Carnaux I. 517.
Carquaise I. 371.
Carreau I. 473.
Carthame III. 291.
Carthamus tinctorius III. 44. 291. 408. Tab. III.
Cartilages III. 615.
Carton pierre III. 263.
Carum Carvi III. 408. Tab. III. 454. Tab. IV.
Caryophyllus aromaticus III. 454. Tab. IV.
Cascade productive et absorbante I. 199.
Case III. 344.
— hardened iron II. 85. 106.
Caseum III. 607.
Cask I. 455.
Casotte I. 291.
Cassant à chaud II. 73.
— à froid II. 72.
Cassava III. 144. 152.
Casser le sucre III. 187.
Cassie III. 450.
Cassonade III. 168.
Cassoude I. 291.
Castanea vesca III. 112.
Cast-iron II. 48.
— -steel II. 114.
Castille soap III. 437.
Castine II. 38.
Casting I. 485.
Castor oil III. 133. 402. Tab. II.
Caucher II. 408.
Caustic ley I. 283.
— ley of soda I. 327.
— — of potash I. 283.
— potash I. 283.
— soda I. 327.
Cawk I. 389.
Cazette I. 486.
Cedrium III. 600.
Cellular texture III. 616.
Cémentation I. 32. II. 109.
Cendres II. 385.
— bleues II. 324.
— d'os I. 424.
— gravelées I. 295. III. 529.
— lessivées I. 293.
— passées I. 456.
— vertes II. 322.
Cendrier I. 48. 278.
Cera de palma III. 426.
Cerain III. 422.
Cerceaux I. 516.
Cérium II. 254.
Cerner III. 189.
Ceroxylon andicola III. 426.
Céruleo-sulfate de chaux III. 314.
— de potasse III. 314.
Céruline III. 314.
Céruse II. 206.
— de Mulhouse II. 214.
Cetraria islandica III. 155.
Chabotte II. 63.
Chair III. 629.
Chalk I. 415.
Chalumeau I. 50.
Chamber of lead I. 157.
Chambre à pluie II. 270.
— de plomb I. 157.
Chamoiseur III. 641.
Champagne III. 319.
Chandelier I. 507.
Chandelles III. 427.
Changer le syrop III. 189.
Chapeau III. 473. 631.
— de la bière III. 509.
Chapiteau I. 27. III. 534.
Charbon III. 9.
Charbon animal III. 10.
— de bois III. 9.
— de braise III. 547.
— de forge III. 48.
— des os III. 10.
— de terre III. 45.
— de terre collant III. 47.
— végétal III. 9.
Charcoal III. 9.
— animal III. 10.
— vegetable III. 9.
Charge II. 48.
Chargé III. 340.
Charger II. 386.
Chariot II. 56.
Charrée I. 293.
Chåssis III. 343.
— en bois I. 16.
Chataignier III. 112.
Chats-roller I. 272.
Chaude suante II. 74.
Chaudière II. 103. III. 62.
— à bascule III. 177.
— à laver II. 86.
— à lisser II. 86.
Chaudret II. 408.
Chauffe I. 278.
Chaufours I. 393.
Chaux I. 392.
— d'écailles I. 399.
— éteinte I. 400.
— étouffée I. 402.
Chaux fondue I. 400.
— grasse I. 400.
— hydraulique I. 401.
— — artificielle I. 407.
— maigre I. 401.
— metallique I. 256. II. 155. 500.
— mort I. 399.
— vive I. 392.
Cheese III. 607.
Chemic blue III. 327.
Chemical colours III. 349.
— discharges III. 345.
— discharge works III. 351.
Cheminée II. 41.
Chemise I. 147. II. 41. III. 20.
Chenevottes III. 231. 261.
Chenopodium album III. 644.
Cherry-stone oil III. 408. Tab. III.
Cherry-tree gum III. 162.
Chert, Chertz I. 484.
Cheville III. 338.
China blue II. 155. III. 325.
— clay I. 465. 483. 525.
— ink III. 44.
— nova III. 136.
— stone I. 465.
Chinz works III. 351.
Chio II. 56.
Chlorates I. 194.
— de chaux I. 431.
— de potasse I. 304.
— of lime I. 431.
Chloric acid I. 193.
— ether III. 569.
Chloride I. 266. 201.
Chlorides, die einzelnen siehe unt. Chlorüres.
Chloride of gold II. 427.
— of iron II. 130.
— of lead II. 204.
— of lime I. 189. 425.
— of manganese II. 4.
— of nitrogen I. 236.
— of silver II. 390.
Chlorite I. 441.
— de chaux I. 425.
— de Magnésie I. 439.
— de potasse I. 303.
— of lime I. 425.
Chloroplatinate d'ammoniaque II. 441.

Chlorous acid I. 192. 292.
Chlorures I. 201. 266.
— d'alumium I. 447.
— d'ammonium I. 241.
— d'argent II. 390.
— d'arsenic II. 497.
— de barytium I. 387.
— de bismuth II. 253.
— de calcium I. 409.
— de chaux I. 189. 425.
— de cobalt II. 162.
— de lithium I. 385.
— de magnésium I. 433.
— de nickel II. 167.
— de plomb II. 204.
— de potasse I. 303.
— de potassium I. 288. 303.
— de silicium I. 250.
— de sodium I. 329.
— de soude I. 354.
— de strontium I. 391.
— de titane II. 465.
— de zinc II. 22.
Cholestérine III. 400.
Chrômates II. 477.
Chrômate d'argent II. 483.
— de baryte II. 481.
— de fer II. 473.
— de plomb II. 481.
— de potasse II. 477.
— de zinc II. 481.
— of lead II. 481.
— of silver II. 483.
Chrôme II. 473.
Chromic acid II. 476.
Chromium II. 473.
Chucks I. 485.
Cichorium Intybus III. 382.
Cidre III. 483.
Ciment I. 463. 404.
— d'eau forte I. 219.
— de fontainier III. 29.
— de Pouilly I. 407.
— romain I. 406.
Cinders II. 9.
Cinglage II. 59.
Cingleurs II. 70.
Cinnabar, Cinnabre II. 331. 343.
Cinnabre antimonial II. 461.
Cirage III. 325.
Cire III. 421.
— à cacheter III. 367.
— à dorer II. 420.
— à luter I. 54.
Cire à sceller III. 426.
— blanche III. 425.
— des abeilles III. 422.
— d'Espagne III. 367.
— de myrica III. 426.
— en pains III. 423.
— jaune III 421.
— vierge III. 423.
Cistern I. 371.
Cistus creticus III. 368.
Citrate III. 79.
— de chaux III. 79.
— de fer III. 79.
— de plomb III. 81.
— de potasse I. 79.
— de soude III. 79.
— of iron III. 79.
— of lead III. 81.
— of lime III. 79.
Citric acid III. 76.
— ether III. 573.
Citrus, Species ders. III. 456.
— Aurantium Bergam. III. 454. Tab. IV.
— — Sinensis III. 454. Tab. IV.
— Limonium III. 454. Tab. IV.
— medica III. 454. Tab. IV.
Claie III. 25. 200.
Claircage III. 190. 207.
Clairce III. 174.
Claret III. 481.
Clarification III. 170.
Clarifier III. 166.
Clayed sugar III. 169.
Claying of sugar III. 188.
Clay iron-ore II. 33.
Clay pap III. 189.
Cleansing II. 85.
— vessel III. 509.
Cleare III. 174.
Clearing III. 170.
Clearing-pans III. 166.
Clef III. 386.
Cloche à robinet I. 37.
— graduée I. 37.
Coagulum III. 612.
Coaking-coal III. 47.
Coaks III. 46.
Coal I. 110.
— -gas I. 125.
— -oil I. 134. III. 57. 134.
— -tar III. 57.
— vegetable I. 111. III. 9.
Coarse copper II. 269.
— metal II. 268.
Coarse pottery I. 496.
— sugar III. 168.
Cobalt arsenical II. 152.
— -glance II. 152.
— gris II. 152.
— oxydé noir II. 152.
Cobaltum II. 486.
Coccus III. 292.
— Cacti III. 292.
— ficus III. 292.
— Ilicis III. 292. 296.
— Laccae III. 292. 296. 365.
— polonicus III. 292. 296.
Cochenille III. 292.
Cochineal III. 292.
Cocks-spur burner I. 131.
Cocoanut-oil III. 414. 418.
Cocoa soap III. 442.
Cocos butyracea, nucifera III. 414.
Coction III. 438.
Cod-oil III. 413.
Coffea arabica III. 266. 415.
Coffre III. 174.
Cohobation I. 31.
Coin III. 386.
Colcothar vitrioli I. 156. II. 89.
Cold gilding II. 424.
— rolling II. 85.
— short II. 72.
Collage III. 258. 510.
— à la cuve III. 259.
Collapsing gasometer I. 130.
Colle à bouche III. 623.
— au baquet III. 620.
— brillant de Givet III. 620.
— de Flandre III. 620.
— d'Hollande III. 620.
— de poisson III. 618.
— des os III. 623.
— forte III. 619.
— végétale III. 464.
Colles-matières III. 619.
Colombine III. 267.
Colonne distillatoire III. 542.
Colophane III. 357. 456.
Colophony III. 357. 456.
Colorados II. 358.
Colouring II. 406. 420.
— -matters III. 268.
Columbates III. 467.
Columbic acid II. 466.

Columbium II. 466.
Combination rooms I. 425.
Combustion intermittente et continue I. 159.
Come (to c.) III. 487.
Comings (the c.) III. 492.
Common quarz I. 248.
— rhum III. 530.
— salt I. 329.
— sorrel III. 68.
— turpentine III. 374.
Compacte felspar I. 463.
— lime-stone I. 414.
Composition I. 483. III. 327.
— d'étain II. 243.
— de verre I. 365.
Concentrated vinegar III. 83.
Conchoidal glance coal I. 110.
Condenser I. 127.
Confit III. 632.
Contrevent II. 43. 56.
Convolvulus Scammonia III. 370.
Cooler I. 455. III. 179. 185. 502.
Copaifera officinalis III 372.
Copaiva III. 372.
Copal III. 359.
Copper II. 257.
— -glance II. 259.
— -nickel II. 164.
— -ore II. 259.
— -plate printing machine III 344.
— -pyrites II. 259.
— smoke II. 271.
— -stains III. 240.
— still I. 27.
Copperas II. 143.
Coppers III. 501.
— of sugar III. 166.
Coque d'oeuf I. 518.
Coques de vouëde III. 317.
Coquille III. 106.
Cordon II. 377.
Coriandrum sativum III. 454. Tab. III.
Coriaria myrthifolia III. 112 113.
Corindon adamantine I. 444.
— -hyalin I. 444.
Corne III. 632.
— de cerf calciné I. 424.
Cornée III. 604.
Cornes III. 641.
Cornets II. 206.
Cornettes II. 416.
Corning I. 320.
Cornish clay I. 465.
— stone I. 465. 484. 499.
— tin-ore II. 218.
Cornue I. 28.
Cornus sanguinea III. 408. Tab. III.
Corrosive sublimate II. 348.
Corroyer II. 113. III. 632.
Corps simples I. 3.
Corylus Avellana III. 408. Tab. III.
Couche I. 331.
Couche d'impression II. 409.
Coucher III. 256.
— d'assiette II. 410.
Couches III. 487.
Coucheur III. 256.
Couchs III. 487.
Coudrement III. 630.
Coulage I. 485. III. 233.
Coulée II. 48.
Couleur II 413.
— d'or moulu II. 419.
— d'or rouge II. 420.
Couleurs d'application III. 349.
— au grand feu I. 520.
— de moufle I. 520.
— fugitives III. 329.
— solides III. 329.
Coulis I. 360.
Coumarine III. 459.
Coupage I. 485. 514.
Coupel II. 191.
Coupellation II. 187. 378.
Coupelle I. 48.
Couper le vin III. 479.
Couperose blanc II. 23.
— verte II. 143.
Coupolo II 99.
Couteaux de sucre III. 187.
Coutil I. 515.
Couvert I. 487.
Couverte I. 381.
Couverture première III. 189.
— seconde III. 189.
Craie I. 415.
— de Briançon I. 439.
Crasse II. 189.
— d'huile III. 387.
— de liquation II. 279.
Crasse de soufre I. 147.
Crayon lithographique I. 417.
— rouge I. 470.
Crazing I. 483.
— clay I. 483.
Cream colour I. 483. 484. 487.
Cream of tartar III. 73.
Crême d'amandes III. 436.
— d'amandes amères III. 443.
— de tartre III. 73.
Cremor tartari III. 73.
Crénates III. 138.
Creta cimolia I. 467.
Creuset I. 19. 362. 503. II. 42. 300.
— de plombagine I. 505.
Cri d'étain II. 229.
Criblage à la cuve I. 271.
Cristal I. 364. 369.
Cristal de roche I. 248.
— minéral I. 316.
Cristallisoir III. 206.
Cristals of tartar III. 73.
Cristaux de soude I. 343.
— de tartar III. 73.
— de Venus III. 101.
Crochet I. 475.
Crocus d'antimoine II. 460.
— Martis II. 89.
— sativus III. 454. Tab. IV.
Crop madder III. 279.
Croton bacciferum III. 365.
— moluccanum, sebiferum III. 426.
— Tiglium III. 408. Tab. III.
— tinctorium III. 302.
Croûte I. 485. 515.
Crown-glafs I. 364. 369.
— -hole II. 176.
— soap III. 433.
Crucible I. 19. 503. II. 300.
— stand I. 45.
Crude antimony II. 448.
Crude tartar III. 72.
Crudité de cuir III. 632.
Crue water I. 103.
Cruor sanguinis III. 613.
Crushing III. 492.
— machine I. 271. II. 266.

Crystallized verdigris III. 101.
Crystall-oceramie I. 383.
Crystaux de verdigris III. 101.
Cubic nitre I. 354.
Cucurbita Pepo III. 402. Tab. II.
Cucurbite I. 27. III. 533.
Cud-bear III. 298.
Cuir à oeuvre III. 632.
— plaqué III. 631.
Cuire en dégourdi I. 516.
Cuirets III. 639.
Cuison de la bière III. 499.
Cuisson I. 379. 475.
Cuite de sirop III. 117.
— de soie III. 338.
Cuivre II. 257.
— ampoulé II. 269.
— arseniaté II. 261.
— brut II. 269.
— carbonaté bleu II. 260.
— — vert II. 260.
— de cémentation II. 291.
— en grains II. 270.
— en plumes II. 270.
— en rosettes II. 282.
— gris II. 260.
— jaune II. 299.
— noir II. 269. 275.
— oxydé rouge II. 258.
— — noir II. 258.
— oxydulé ferrifère II. 258.
Cuivre phosphaté II. 261.
— pyriteux II. 259.
— — panaché II. 259.
— sulfuré II. 259.
— vitreux III. 259.
Cullet I. 357.
Culm II. 2[illegible]5.
Cumarine III. 459.
Cuminum Cyminum III. 408. Tab. III.
Cuncumberseed oil III. 402. Tab. II.
Cupel I. 48. II. 191.
Cupola II. 176.
Cuprum ammoniacale II. 329.
Curcuma longa, rotunda III. 275.
Curcumine III. 275.
Curdling III. 501.
Curd-soap III. 436.
Curing-house III. 168.
Currant-wine III. 481.
Cutting up the pan III. 438.
Cuve II. 41. III. 256.
— à froid III. 323.
— à la couperose III. 323.
— à la potasse III. 322.
— à moussoir I. 187.
— à serpentin I. 187.
— coulée III. 320.
— décomposée III. 320.
— de pastel III. 318.
— de vouëde III. 318.
— d'Inde III. 322.
— d'Indigo III. 322.
Cuve d'urin III. 325.
— guilloire III. 504.
— hydrargyro-pneumatique I. 34.
— hydro-pneumatique I. 34.
— -matière III. 494.
— pneumatique I. 34.
— rébutée III. 320.
Cuvette I. 371. II. 202.
Cyanate I. 234.
Cyanic acid I. 234.
Cyanide I. 236. 267.
Cyanides, die einzelnen siehe unter Cyanures.
Cyanide of iron II. 131.
Cyanogène I. 233.
Cyanous acid I. 233.
Cyanure I. 236. 267.
— de potassium I. 289.
Cyanuric acid III. 140.
Cyder-wine III. 483.
Cylindre III. 251. 252.
— à broyer III. 253.
— à cingler II. 70.
— à laver III. 253.
— étireurs II. 70.
— préparateurs II. 70.
Cylinder printing-machine III. 344.
Cymophane I. 443.
Cynips folii quercus III. 111
Cyperus esculenta III. 408. Tab. III.
Cyprinus III. 618.


## D.


Dahline III. 156.
Dam, Dame II. 43.
Damascus steel II. 122.
Dame Jeanne I. 164.
Dammara alba III. 362.
Damper I. 46. II. 67.
Dash weels III. 236.
Datisca cannabina III. 277.
Dead-lime I. 399.
Débouillissage III. 245.
Décapage II. 417.
Décharge III. 276.
Déchet II. 409.
Décolorimètre I. 114.
Décrassage II. 288.
Décreusage III. 338. 341.
Défécation III. 170.
Défilé III. 253. 254.
Défourner I. 519.
Deggut III. 37.
Dégommage III. 338.
Dégourdi I. 487.
Dégraissage III. 341. 641.
Dégraisser I. 472. II. 410.
Dégras III. 641.
Dégrossi et douci I. 372.
Dégrossir I. 522.
Dégrossisseur II. 70.
Delfware I. 493.
Delft-ware blue III. 325.
Délissage III. 257.
Delphinium III. 302.
— Staphisagria III. 649.
Démêlage III. 493.
Demi cuite III. 340.
Demi-haut fourneau I. 277.
Demi-pâte 253. 254.
Départ II. 402.
Dépilage III. 629.
Dérochage II. 417.
Dérompoir III. 250.
Dés de Van-Helmont I. 406.
Désoufrage III. 52.
Désuintage III. 332.
Detonating jar I. 41.
Deuto-acétate de cuivre III. 101.
Deuto-acétate de cuivre et de chaux III. 105.

Deuto-acetate of copper and lime III. 105.
Deuto-arseniate de cuivre II. 501.
— de fer II. 500.
— of iron II. 500.
Deuto-arsenite de cuivre II. 498.
Deutochlorides, siehe D.chlorures.
Deutochlorure de cuivre II. 322.
— d'étain II. 243.
— de fer II. 131.
— de mercure II. 348.
— d'or II. 427.
— de platine II. 440.
— de rhodium II. 443.
— de vanadium II. 472.
Deutochrômate de mercure III. 483.
Deutocyanides s. unter D.cyanures.
Deutocyanure de cuivre II. 323.
— de fer II. 132.
— de mercure II. 350.
Deutofluorides, siehe unter D.fluorures.
Deutofluorure de cérium II. 255.
Deutogallate of iron III. 118.
Deuto-hydrochlorate de cuivre II. 322.
— d'étain II. 243.
— de mercure II. 348.
— d'or II. 427.
— de platine II. 440.
— of copper II. 322.
Deuto-jodure de mercure II. 350.
Deutomuriate de cuivre II. 322.
— d'étain II. 243.
— de mercure II. 348.
— d'or II. 427.
— de platine II. 440.
Deutonitrate de cuivre II. 330.
— de mercure II. 351.
— of copper II. 330.
Deutophosphate de cuivre II. 330.
— d'urane II. 257.
— of copper II. 330.
Deutoprussiate de mercure II. 350.
Deutoséléniure de mercure II. 347.
Deutosulfate de cuivre II. 325.
— de mercure II. 350.
— of copper II. 325.
Deutosulfure d'antimoine II. 460.
— d'arsenic II. 495.
— de cuivre II. 321.
— d'étain II. 240.
— de mercure II. 343.
— de nickel II. 167.
Deutosulphurets, siehe unter D.sulfures.
Deutosulphuret of copper II. 321.
— of gold II. 426.
— of tin II. 240.
Deutotannate of iron III. 110.
Deutoxyde I. 66.
— d'antimoine II. 457.
— d'arsenic blanc II. 488.
— de barytium I. 386.
— de bismuth II. 252.
— de cérium II. 255.
— de chrôme II. 476.
— de cobalt II. 161.
— de cuivre II. 319.
— d'étain II. 238.
— de fer II. 91.
— d'iridium II. 444.
— de Manganèse II. 2.
— de mercure II. 342.
— de molybdène II. 469.
— de nickel II. 166.
— d'or II. 426.
— d'osmium II. 446.
— de palladium II. 442.
— de platin II. 439.
— de plomb II. 202.
— de rhodium II. 443.
— de titane II. 465.
— d'urane II. 256.
— de zinc II. 21.
— of copper II. 319.
— of gold II. 426.
— of lead II. 202.
Déverdir III. 320.
Dew-retting III. 229.
Dextrine III. 159.
Diablotin III. 306.
Diamond I. 108.
Diaphragmes III. 542.
Diplolepis gallae tinctoriae III. 111.
Dipper III. 256.
Dipping I. 487.
— -frame III. 324.
Dippings I. 487.
Dip-pipes I. 127.
Dipteryx odorata III. 459.
Disette III. 195.
Dissolution mercurielle II. 417.
Distillation I. 27. III. 513.
— continue III. 537.
Distilled vinegar III. 585.
Distilled waters III. 449.
Divel III. 251.
Doctor II. 311. III. 344.
Dogfish-oil III. 413.
Dôme I. 45.
Domestic wine III. 483.
Donner le mat II. 419.
— les façons III. 188.
— un évent III. 642.
Doré III. 292.
Dorer II. 410.
Dorure à froid et au pouce II. 421.
— à l'huile II. 409.
— à l'huile vernie polie II. 409.
— avec or en feuilles II. 422.
— en détrempe II. 409.
— sur bronce II. 416.
Dosage I. 318.
Double (to d.) III. 535.
Doublé II. 422.
Doubler II. 422.
Dough III. 558.
Dracaena Draco III. 300.
Dragon's blood III. 300. 359.
Draining pots III. 188.
Drêche III. 492.
Dressing III. 246.
Dripping table III. 306.
— vat III. 306.
Drips III. 190.
Dry (to dry) II. 67. 270.
— body I. 389. 391. 510.
— parting II. 400.
— potassa I. 283.
— rot I. 342. 349. III. 228.
Drye wine III. 478.
Drying house III. 241.
— oils III. 395.
— -off stove II. 418.
— stove III. 191.
Dryobalanops Camphora III. 458.

Ductor I. 258. II. 311.
Dung bath III. 341.
Dungings III. 347.
Dutch gold II. 306. 309.
Dutch metal II. 306.
Dyeing III. 342.
Dyering III. 328.
Dyer's bath III. 331.
— broom III. 271.
— spirit II. 243.

## E.

Earthen ware I. 482.
Earthy marle I. 470.
— silver-glance II. 355.
Eau I. 96.
— de baryte I. 386.
— de chaux I. 400.
— de Chine II. 392.
— de Cologne III. 452. 550. 556.
— de cuite I. 311.
— de fleurs d'orange III. 456.
— de fontaines I. 103
— de Javelle I. 189. 303. 354.
— de lavende III. 455.
— de lessivage I. 311.
— de mélisse III. 452. 456.
— de millefleurs III. 450.
— de pluie I. 102.
— de rivières I. 103.
— de roses III. 456.
— de spirit III. 452.
— de strontiane I. 390.
— de vie III. 513.
— de vie de cerise III. 530.
— de vie preuve d'Hollande III 528.
— de vie preuve d'huile III. 528.
— double III. 456.
— douce I. 103.
— dure I. 103.
— faible I. 311.
— forte I. 218. 311.
— grasse III. 142.
— mère I. 24.
— oxygènée I. 107.
— petite I. 311.
— régale I. 201.
— seconde II. 417.
— sure III. 147. 148. 235.
Eaux aromatiques III. 449.
— minerales sulfurées I. 170.
— spiritueuses III. 452.
Ebauchage I. 515.
Ebur ustum III. 64.
Écaille I. 339. II. 83. 280. III. 605.
Écarlate de Gobelin III. 294.
— de Venise III. 296.
Échange III. 257.
Écharnement III. 630.
Échaudage III. 619.
Échauffe III. 641.
Éclair II. 190.
Éclairage à gas portatif I. 141.
— par gas I. 125.
Écolage III. 630.
Écouler III. 643.
Écru III. 335.
Écume de laiton II. 301.
— de mer I. 439.
— de plomb II. 189. 194.
Edge-works II. 378.
Édosser III. 643.
Effaçage I. 418.
Effleurage III. 641.
Effleurure III. 619.
Égalisoir I. 320.
Égrainer II. 410.
Égrisée I. 109.
Elaeocarpus copalifer III. 360.
Elastic gum III. 378.
Elder wine III. 481.
Electrum III. 362.
Elementary bodies I. 3.
Elemi III. 359.
Elemine III. 359.
Ellagic acid III. 119.
Elutriation I. 19.
Email I. 381.
Emboutir II. 380.
Emeri, emery I. 445.
Emetic tartar III. 76.
Émétique III. 76.
Empâtage III. 438.
Emplâtre simple III. 446.
Empli de sucre III. 185.
Empois III. 154.
Empty-pot II. 86.
Empyreumatic animal oil III. 461.
— oils III. 4.
Enamel I. 381.
Encastage I. 518.
Encaster I. 518.
Encens III. 370.
Encollage II. 410.
Encorbellement de soufflets III. 41.
— de la tympe II. 41.
Encre III. 119. 408.
— de Chine III. 44.
— de conservation I. 419.
— indélible II. 392.
— lithographique I. 416.
— noir III. 119.
Enfournement I. 365. 518.
Enfumage I. 394. 475.
Engallage III. 341.
Engine III. 251.
English blue III. 325.
Engobage I. 490.
En quatre couleurs (or en q.) II. 425.
En relief III. 345.
Entonnoir I. 17.
— séparateur I. 18.
Entreiller III. 477.
Épargner II. 418.
Épessissage III. 342.
Épinage III. 438.
Épine III. 437.
Épinette III. 512.
Épiphyses III. 624.
Éplucher I. 494.
Éponge de platine II. 434.
Époussetage I. 321.
Épreuve au petit soufflé III. 179.
— du filet III. 167. 179.
Éprouvette I. 37. 324. II. 112.
— à main de *Regnier* I. 324.
Epsom salt I. 436.
Épurateur I. 128.
Épuration du savon III. 438.
Escourgeon III. 485.
Esperances III. 388.
Esprit III. 529.

Esprits III. 447. 452.
Esprit ardent III. 513.
— de goudron I. 489.
— de nitre I. 218.
— de sel ammoniac I. 229.
— de sel marin I. 194.
— de tartar III 76.
— de verdegris III. 87.
— de vin III. 513. 537.
— de vitriol I. 155.
— pyro-acétique III. 571.
— pyroxylique III. 572.
Esquive III. 189.
Essences III. 447. 452. 454. Tab. IV.
Essence d'amandes amères III. 454. Tab. IV.
— de goudron d'houille III. 463.
— d'Orient III. 618.
— de Portugal III. 454. Tab. IV.
— de savon III. 439.
— of pearl III. 618.
Essential oils III. 383. 447.
Estrangons III. 454.
Étain II. 217.
Étain d'alluvion II. 218.
— de bois II. 218.
— de glace II. 247.
— en feuilles II. 230.
— en larmes II. 227.
— en saumons III. 226.
— oxydé II. 217.
— — concretionné II. 218.
— pyriteux III. 218.
— sulfuré II. 218.
— xyloïde II. 218.
Étainates II. 240.
Étalage II. 42.
Étamage I. 230. 373. II. 83. 86.
Étampe III. 384.
Étampeux I. 507.
Étendelle III. 386.
Éthal III. 399.
Éther III. 563.
— acétique III. 570.
— benzoique III. 572.
— chlorique III. 569.
— formique III. 572.
— hydriodique III. 570.
— hydrobrômique III. 570.
— hydrochlorique III. 569.
— muriatique III. 569.
Éther muriatique pésant III. 569.
— nitrique III. 570.
— oxalique III. 572.
— sulfurique III. 564.
Éthiops martial II. 88.
Étoffe II. 122.
Étrindelle III. 386.
Étuve I. 51. III. 191.
— à quinquet I. 50.
— à vapeur I. 50.
Étuver III. 191. 346.
Eudiomètre I. 41.
Euphorbia III. 370.
— Cyparissias III. 382.
— Lathyris III. 408. Tab. III.
Euphorbium III. 370.
Evaporation I. 22.
Evaporating vessels I. 22.
Éventer III. 132.
Events III. 35.
Evonymus europaeus III. 408. Tab. III.
Extinction II. 340.
Extract of the spruce fir III. 512.
Extrait de Portugal III. 452.
— de Saturne III. 100.

## F.

Face de derrière II. 177.
— de devant II. 176.
— de l'aide II. 177.
— de travail II. 176.
Fâdes I. 456.
Fagara octandra III. 368.
Fagotted iron furnaces II. 71.
Fagus sylvatica III. 408. Tab. III.
Faïence I. 492.
— anglaise I. 482. 492.
— blanche et brune I. 492.
— commune I. 492.
— de terre de pipes I. 482. 492.
— fine (anglaise) I. 482. 492.
Faints III. 535.
Faire un service III. 438.
Falling hammer III. 243.
— stock III. 243.
Farine de pomme de terre III. 149.
Fat oils III. 382.
Fauld II. 41.
Fausse couleur III. 343.
Fausses claies I. 360.
Feathered shot II. 270.
Fécule III. 144.
— de pomme de terre III. 148.
— verte III. 151.
Feeding roller III. 344.
Felspar I. 462.
Felspath I. 462.
Fenderie II. 77.
Fendiller I. 488. 495.
Fer II. 28.
— à moustache I. 49.
— arsenical II. 484.
— blanc II. 80. 82.
— carbonaté II. 33.
Fer carbonaté des houillères II. 33.
— — lithoïde II. 33.
— en rubans II. 76.
— hydraté limoneux II. 32.
— natif II. 29.
— oligiste II. 30.
— oxydé brun II. 31.
— — brun limoneux II. 32.
— — hydraté II. 31.
— — rouge II. 30.
— oxydulé II. 29.
— phosphaté II. 34. 150.
— ramassé II. 71.
— silicaté II. 34.
— sulfaté II. 34.
Ferment III. 466.
Fermentation III. 14. 467.
— acide III. 83. 573.
— putride III. 588.
— spiritueuse III. 468.

Fermentation vineuse III. 468.
Fermenting III. 251. 467.
Ferro-chyazic acid II. 132.
Ferrocyanates II. 132.
Ferrocyanate d'ammoniaque II. 132.
— de cuivre II. 323.
— de peroxide de fer II. 138.
— de potasse II. 133.
— de soude II. 137.
— of copper II. 323.
— of perox. of iron II. 138.
Ferrocyanic acid II. 132.
Ferroprussiates II. 132.
Ferula Asa foetida III. 370.
Feu brisou, grisou, terrou I. 121.
Feuille d'argent II. 371. 407.
— d'étain I. 373. II. 230.
— d'or II. 407.
Fibrin III. 611.
Fibrine amilacé III. 156.
— animal III. 611.
Fictitious gems I. 381.
Ficus III. 365.
— elastica, indica III. 378.
Fiel de verre I. 366.
Files I. 518.
Filling III. 185
Filtre en toile I. 16.
— inalterable I. 105.
Finage II. 65.
Fine arches I. 361.
— iron II. 65.
— metal II. 65. 269.
Finerie II. 65.
Fining II. 65.
— of the beer III. 510.
Finishing III. 246.
Finisseur II. 70.
Fiole I. 20.
— philosophique I. 375.
Fire-clay I. 465.
— -damp I. 121.
— -lut I. 53.
— -place I. 47.
— -room II. 41.
First clay III. 189.
— fire II. 178.
— short III. 535.
— stuff III. 253.
— wort III. 497.
Fish-oil III. 412.
Fixed sal-ammoniac I. 409.
Flacon tubulé I. 30.
Flamber les cuirs III. 641.
Flans II. 377.
Flashing I. 369.
— furnace I. 369.
Flask I. 27.
Fleshing III. 629.
Fleur III. 629.
— de cuve III. 319.
Fleurs I. 32.
— argentines II. 456.
— de benzoë III. 121.
— de garance III. 284.
— de soufre I. 147.
— de vinaigre III. 576.
— de zinc II. 20.
Flint I. 249. 369.
— -glaſs I. 369.
Flintware I. 249. 484.
Floors III. 188. 487.
Florentin III. 448.
Floſs (of puddling furnace) II. 68.
Flower (of pastel vat) III. 319.
— of vinegar III. 576.
— of wine III. 473.
Flowers I. 32.
— of benzoin III. 121.
— of sulphur I. 147.
— of zinc II. 20.
Flowing furnace I. 39.
Fluates I. 252.
Flue I. 48.
Fluoric acid I. 251.
Fluorides I. 252. 267.
— die einzelnen siehe unter Fluorures.
Fluorine I. 251.
Fluorspar I. 411.
Fluorure I. 252. 267.
— d'alumium I. 447.
— de bore I. 253.
— de calcium I. 411.
— de potassium I. 290.
— de silicium I. 254.
Fluxe II. 38. 378.
— noire III. 73.
Foie d'antimoine II. 460.
— de soufre alcalin I. 287.
Fold II. 41.
Foliating I. 373.
Folle farine III. 494.
Fond II. 4. 55. 198. III. 189.
Fond de coupelle II. 195.
Fondant I. 278. 378. 463. 511. II. 38. 252.
Fonde crue I. 280.
Fondre à poitrine fermée, ouverte I. 277.
— du sucre III. 173.
Fongine III. 225.
Fonsange III. 190.
Fontaine dépuratoire I. 105.
— sablée I. 105.
Fonte I. 275. II. 48. 92.
— blanche II. 50. 93.
— crue II. 92. 180.
— de concentration II. 180.
— de litharge II. 193.
— des mattes de cuivre II. 180.
— de plomb II. 179.
— grise II. 50.
— moulée II. 98.
— truitée II. 50.
Fore-stone II. 175.
Forge II. 54.
— à passer II. 419.
— catalane II. 39.
— de Berry II. 61.
— -pig II. 50.
Formes III. 168.
— du sucre III. 186.
Formiates III. 106.
Formic acid III. 105.
— ether III. 572.
Fosse I. 473.
Founders furnace I. 48.
Foundry-iron II. 98.
Foundry-pig II. 50.
Four à couverte I. 517.
— à dégourdi I. 517.
— à recuire I. 361.
— à alandiers I. 486.
— coulant I. 393.
— intermittent I. 393.
Fournaise I. 499.
Fourneau I. 506. III. 19. 386.
— à bain de sable I. 50.
— à coupelle I. 47.
— à courant d'air forcé I. 49. 276.
— à décaper II. 85.
— à fonte II. 39.
— à la *Wilkinson* II. 99.
— à loupe II. 39.
— à manche I. 277. II. 99.
— à masses II. 39.

Fourneau à puddler II. 67.
— à rechauffer II. 68.
— à recuire I. 361.
— courbe I. 277.
— d'affinerie II. 65.
— d'appel II. 419.
— d'étendage I. 361.
— de fusion I. 48. 359. II. 267.
— de grillage II. 172. 267.
— de liquation II. 278.
— de recuisson I. 379.
— de vitrification I. 379. 382.
— écossais II. 174.
Fourneaux à réverbère I. 45. 49. 278.
— à soufflet I. 45.
— à vent I. 45.
— demi-hautes I. 277.
— hautes I. 277.
— -lampes I. 43.
— (meules) III. 19.
Fourneaux portatifs I. 45.
Fournette I. 493.
Fourreau II. 408.
Fours à chaux I. 393.
Fours de campagne I. 392.
Foxing III. 504.
Foyer I. 278. II. 55.
— d'affinage II. 281.
Fraiche I. 361.
Fraisil II. 57.
Frames II. 377.
Francfort black III. 43.
Fraxinus Ornus III. 221.
Frazin III. 22.
French berries III. 274.
— plating II. 387.
— turpentine III. 374.
Frittage I. 365.
Fritte III. 85.
Fritting I. 365.
Froissage III. 386.
Fromage I. 45.
Fullers earth I. 467.
Fulminates I. 234.
— d'argent II. 393.
— de mercure II. 351.
— of silver II. 393.
Fulminating gold II. 427.
— platine II. 440.
— powder I. 317.
— silver II. 389.
Fulminic acid I. 234.
Fumaroli I. 150.
Fumeron III. 21.
Fumigation oxymuriatique I. 191.
Fuming liquor of *Libavius* II. 243.
Funnel I. 17.
Furnace for the sand-bath I. 50.
— -steel II. 107.
Fusil-pendule I. 324.
Fustet III. 274.
Fustic III. 271.


## G.


Gajac III. 368.
Galactometer III. 609.
Galena, Galène II. 168.
Galène antimonifère II. 169.
Galeopsis grandiflora, tetrahit III. 408. Tab. III.
Galerie I. 361.
Galets de Boulogne I. 406.
Galipot III. 373.
Gallates III. 117.
Gallate de fer III. 117.
Galle blanche III. 111.
— d'épine III. 113.
— fausse III. 111.
— noire III. 111.
— verte III. 111.
Gallic acid III. 116.
Galling III. 341.
Galloper III. 324.
Gamboge III. 369.
Gambogia Gutta III. 369.
Garançage III. 342.
Garance III. 278.
— grappe ou robée III. 279.
Garance mulle III. 279.
— non robée III. 279.
Garnir III. 344.
Garnissage I. 485.
Gas acide hydrotellurique II. 464.
— blow-pipe I. 98.
— burner I. 131.
— chlore I. 183.
— deutoxide d'azote I. 216.
— d'houille I. 125.
— d'huile I. 137.
— engine I. 118.
— hydrogène arseniqué II. 494.
— — percarboné I. 124.
— — phosphoré I. 182.
— — protocarboné I. 121.
— — phosphoré I. 182.
— — sélénié I. 175.
— — sulfuré I. 170.
— hydrosulfurique I. 170.
— inflammable des marais I. 121.
Gas lamps portatif I. 141.
— light I. 125.
— mains I. 131.
— muriatique oxygèné I. 183.
— nitreux I. 216.
— olefiant I. 124.
— oxide de carbone I. 116.
— protoxide d'azote I. 215.
Gasholder I. 38. 129.
Gasmeter I. 38. 130.
Gate way II. 191.
Gâteau I. 320.
— de rosette II. 288.
Gathering pots III. 189.
Gaude III. 270.
Gaz, siehe unter Gas.
Gazette I. 486.
Gazomètre I. 38. 129.
— à lunette I. 130.
Gélatine des os III. 623.
Gelatine of bones III. 623.
Gélée III. 618. 625.
— végétale III. 163.

Genestrole III. 271.
Gênet de teinturiers III. 271.
Genista tinctoria III. 271.
Gentiana lutea III. 266.
Gentianine III. 266.
German black III. 43.
— steel II. 107.
Germination III. 487.
Getting up III. 241.
Giallolino III. 462.
Gilder's wax II. 420.
Gilding by the rag II. 421.
— in distemper II. 410.
— in oil II. 409.
— on water-size II. 410.
— -size II. 410.
Girasols I. 371.
Gin III. 513.
Glace I. 355.
Glaced powder I. 321.
Glacis III. 172.
Glance coal I. 110.
Glafs I. 153. 355.
— -gall I. 366.
— -house I. 359.
— jars I. 37.
— of antimony II. 460.
— of lead I. 369.
— -oven I. 487.
— -pot I. 362.
— -soap I. 358. II. 3.
— -staining I. 379.
— -tears I. 375.
Glasmakers-soap I. 358. II. 2.
Glastum III. 303.
Glauber's salt I. 349.
Glazing I. 487.
Gliadine III. 464.
Globe I. 517.
Glue of bones III. 619. 623.
Gluten III. 464.
Glycérine III. 222.
Glycina, Glycine I. 442.
Glycyrrhiza echinata, glabra III. 222.
Gold-beater II. 407.
— -beater's skin II. 408.
— -purple II. 428.
— -size II. 409.
Golden sulphur of antimony II. 460.
Gomme III. 157.
Gomme adragante III. 162.
— arabique III. 157.
— de pays III. 162.
— élastique III. 378.
— gutte III. 369.
— laque III. 365.
— molle III. 374.
— -résine III. 369.
— Sénegal III. 157.
Gone too far II. 270.
Gonflement III. 629.
Goosberry-wine III. 475.
Gorge III. 252.
Goudron III. 4. 28.
— d'houille III. 57.
— minéral III. 364.
Gourmas I. 331.
Goutte, prendre la g. II. 377.
Gouvernor I. 130.
Graduadet jars I. 37.
Graduation houses I. 333.
Grain tin II. 85. 227.
— (the sugar grains) III. 167.
Grainer III. 167.
Grains d'Avignon III. 274.
Graisse de boeuf III. 420.
— de cheval III. 417.
— de mouton III. 420.
— d'os III. 59.
— de porc III. 417.
Grana fina III. 292.
— kermes III. 296.
— silvestra III. 292.
Grand copper III. 167.
— feu I. 519.
— teint III. 329.
Granillo III. 293.
Granular lime-stone I. 414.
Grape-cak III. 527.
Grapes III. 478.
Graphite I. 109.
Grappes III. 101.
Gras III. 438.
— de cadavres III. 131.
Grasse III. 174.
Grating II. 84.
Gratte-brosse II. 417.
Grease III. 332.
— -pot II. 86.
Green copper-ore II. 260.
— earth I. 471.
Green soap III. 433.
— syrup III. 188.
— vitriol II. 143.
Gréler la cire III. 424.
Grenage I. 320.
Grenailles de plomb II. 198.
Grenier III. 188.
Grenoirs I. 320.
Grès I. 250. 508.
Grey antimony-ore II. 447.
— beer III. 507.
— cobalt-ore II. 152.
— copper-ore II. 260.
— manganese-ore II. 3.
— metal II. 50.
Grillage I. 274. 456. II. 36. 84. III. 235.
— en tas II. 36.
Grille I. 287.
Grinding III. 493.
— and ruffing I. 372.
Grist III. 494.
Gros blanc II. 410.
— rouge III. 342.
Ground III. 324.
Guajacum officinale III. 368.
Guajac-oil III. 462.
Guano III. 137.
Gubbin II. 34.
Guède III. 318.
Gueulard I. 277. II. 41.
Gueuses II. 49.
Guilandina III. 387.
— Moringa III. 408. Tab. III.
Guildive III. 530.
Guillage III. 507.
Guillaume et grenoir I. 320.
Gum III. 157.
— -resin III. 369. 378.
— tragacantha III. 162.
Gummi elasticum III. 378.
— gutti III. 277.
Gun-metal II. 313.
Gunpowder I. 317.
Guttaefera vera III. 369.
Gyle-tun III. 504.
Gypse, gypsum I. 420.
— cuit I. 422.
Gypsophila Struthium III. 267.

## H.


Habiller III. 191.
Hacher II. 386.
Haematine III. 612.
Haematoxylum campechianum III. 287.
Half-stuff III. 253. 254.
Hamelin's mastic I. 408.
Hammers or stampers III. 251.
Hard soap III. 432.
— water I. 103.
Hardening of steel II. 118.
Harnard III. 386.
Hartshorn-oil III. 461.
Hauling III. 187.
Hausse III. 172.
Haut fourneau I. 277. II. 39.
Hazeltreenut-oil III. 408. Tab. III.
Head III. 534.
— of beer III. 509.
Heapes III. 19.
Hearth I. 277. 278. II. 42.
Heater III. 185.
Heavy earth I. 385.
— spar I. 389.
Helianthus annuus III. 402. Tab. II.
Hématine III. 612.
Hématite II. 30.
Hempseed oil III. 402. Tab. II.
Hepatic mercurial-ore II. 331.
Herbue II. 38.
Herre II. 56.
Herse III. 643.
Hesperis matronalis III. 402. Tab. II.
Hevea Cautchouc III. 378.
Hickorie I. 291.
High furnace I. 277. II. 39.
Hippuric acid III. 142.
Hircine III. 401.
Hog fat III. 417.
Holcus odoratus III. 121.
Holes II. 85.
Hollands wine III. 481.
Hongroyage III. 641.
Hony-stone I. 116.
Hoop iron II. 80.
Hops III. 500.
Hordeum, Species dess. III. 485.
Horizontal rotary retorts I. 126.
Horn matter III. 604.
— -ore II. 357.
— -silver II. 390.
Horse fat III. 417.
Hot flues III. 347.
— short II. 73.
Houblon III. 500.
Houille III. 45.
— menue III. 55.
— de Kilkenny III. 45.
Houssées III. 640.
Howell I. 486.
Huilage III. 341.
Huile animale empyreumatique III. 461.
— cuite III. 406.
— empyreumatique III. 4.
— empyreumatique de bois III. 4. 461.
— lithargirée III. 403.
— pétrole III. 459.
— vierge III. 387.
— d'absinthe III. 454. Tab. IV.
— d'acore III. 454. Tab. IV.
— d'amandes III. 408. Tab. III.
— — amères III. 454. Tab. IV.
— d'amande de prune III. 408. Tab. III.
— d'anet III. 454. Tab. IV.
— d'anis III. 454. Tab. IV.
— d'arachide III. 408. Tab. III.
— d'aspic III. 454.
— de baleine III. 412.
— de baume de Perou III. 454. Tab. IV.
— de ben III. 408. Tab. III.
— de bergamotte III. 454. Tab. IV.
— de blanc de baleine III. 412.
— de blé III. 454. Tab. IV.
Huile de cajoupouti III. 454. Tab. IV.
— de caméline III. 402. Tab. II.
— de camomille III. 454. Tab. IV.
— de cannelle III. 454. Tab. IV.
— de caoutchouc III. 462.
— de cardamome III. 454. Tab. IV.
— de carthame III. 408. Tab. III.
— de carvi III. 454. Tab. IV.
— de cedrat III. 454. Tab. IV.
— de chenevis III. 402. Tab. II.
— de cire III. 461.
— de citron III. 454. Tab. IV.
— de citrouille III. 402. Tab. II.
— de colza III. 408. Tab. III.
— de concombre III. 402. Tab. II.
— de copahou III. 454. Tab. IV.
— de coriandre III. 454. Tab. IV.
— de corne de cerf III. 461.
— de crépue III. 454. Tab. IV.
— de cresson alénois III. 402. Tab. II.
— de cubèbes III. 454. Tab. IV.
— de dauphin III. 413.
— de fâine III. 408. Tab. III.
— de fenouil III. 454. Tab. IV.
— de fleurs de cannellier III. 454. Tab. IV.
— de fleur d'oranger III. 454. Tab. IV.
— de fusain III. 408. Tab. III.
— de gajac III. 462.
— de gaude III. 402. Tab. II.
— de genévrier III. 454. Tab. IV.

Huile de gingembre III. 454. Tab. IV.
— de girofle III. 454. Tab. IV.
— de hareng III. 413.
— de houblon III. 454. Tab. IV.
— de julienne III. 402. Tab. II.
— de laurier III. 415.
— de lavande III. 454. Tab. IV.
— de lin III. 402. Tab. II.
— de macis III. 454. Tab. IV.
— de marjolaine III. 454. Tab. IV.
— de la marmite III. 403.
— de marsouin III. 413.
— de mélisse III. 454. Tab. IV.
— de menthe poivrée III. 454. Tab. IV.
— de millefeuille III. 454. Tab. IV.
— de morru III. 413.
— de moutarde blanche III. 408. Tab. III.
— de moutarde noire 408. Tab. III.
— de muscade III. 454. Tab. IV.
— de myrthe III. 454. Tab. IV.
— de noisette III. 408. Tab. III.
— de noix III. 402. Tab. II.
— de noyau de cerise III. 408. Tab. III.
— d'oeillette III. 402. Tab. II.
— d'oeufs III. 411.
— d'olives III. 408. Tab. III.
— d'orange III. 454. Tab. IV.
— d'origane de Creta III. 454. Tab. IV.
— de palme III. 414.
— de pavot III. 402. Tab. II.
— de pepins de raisin III. 402. Tab. II.
— de persil III. 454. Tab. IV.
Huile de pied de boeuf III. 59. 412.
— de pimente III. 454. Tab. IV.
— de poisson III. 412.
— de poivre III. 454. Tab. IV.
— de pommes de terre III. 454. Tab. IV.
— de raifort III. 408. Tab. III.
— de raze III. 456.
— de ricin 402. Tab. II.
— romarin III. 454. Tab. IV.
— de roses III. 454. Tab. IV.
— de rue III. 454. Tab. IV.
— de sabine III. 454. Tab. IV.
— de saffran III. 454. Tab. IV.
— de sassafras III. 454. Tab. IV.
— de sauge III. 454. Tab. IV.
— de succin III. 462.
— de tabac III. 462. Tab. II.
— de tanaisie III. 454. Tab. IV.
— de térébinthine III. 454. Tab. IV.
— de thym III. 454. Tab. IV.
— de tournesol III. 402. Tab. II.
— de valeriane III. 454. Tab. IV.
— de vin III. 454. Tab. IV. 568.
— de vitriol I. 154.
Huiles chaudes III. 433. 437.
— essentielles III. 382. 447.
— froides III. 433.
— gras III. 382.
— jaunes III. 433.
— siccatives III. 395.
— vertes III. 433.
— volatiles III. 383. 447.
Humulus Lupulus III. 266. 454. Tab. IV.
Hydrargyrum II. 331.
Hydrate de potasse I. 283.
— de soude I. 327.
Hydratic oxyd of iron II. 31.
Hydraulic condenser I. 127.
— lime I. 401.
— main I. 127.
Hydriodate I. 207.
— de potasse I. 289.
— de soude I. 342.
Hydriodic acid I. 206.
— ether III. 570.
Hydrobrômate I. 208.
— de magnésie I. 433.
— de potasse I. 289.
Hydrobromic acid I. 208.
Hydrochlorate I. 201.
— d'ammoniaque I. 241.
— d'antimoine II. 461.
— d'argent II. 390.
— de barytium I. 387.
— de bismuth II. 253.
— de chaux I. 409.
— de cobalt II. 162.
— d'étain II. 241.
— de fer II. 130.
— de magnésie I. 433.
— de manganèse II. 4.
— de nickel II. 167.
— d'or II. 427.
— de platine II. 440.
— de plomb II. 204.
— de potasse I. 288.
— de soude I. 329.
— de strontiane I. 398.
— de zinc II. 22.
— of gold II. 427.
— of lead II. 204.
— of lime I. 409.
— of silver II. 390.
— of tin II. 241.
Hydrochloric acid I. 194.
— ether III. 569.
Hydrocyanate I. 236.
— de potasse I. 289.
— de soude I. 342.
— of peroxyde of iron II. 132.
— of protoxyde of iron II. 131.
Hydrocyanic acid I. 234.
Hydrofluate I. 252.
— de chaux I. 411.
— de fluorure de bore I. 253.
— de fluorure de silicium I. 254.
— de potasse I. 290.
— of lime I. 411.
Hydrofluoric acid I. 251.

Hydrogène I. 93.
Hydroguret of carbon I. 124.
Hydroséléniate I. 176.
Hydroselenic acid I. 175.
Hydrosulfate I. 173.
— d'ammoniaque I. 240.
— de potasse I. 287.
Hydrosulfocyanate de potasse I. 290.
Hydrosulphurets, siehe Hydrosulfates.
Hydrotelluric acid II. 464.
Hydrothionic acid I. 170.
Hydroxanthic acid I. 174.
Hydrure I. 263.
Hygroceramés I. 502.
Hymenaea Courbaril III. 359.
Hyoscyamus niger III. 408. Tab. III.
Hyperoxygenized muriatic acid I. 193.
Hypermanganèsiate II. 4.
— of potash II. 6.
Hypermanganesic acid II. 3.
Hyponitrous acid I. 217.
Hyperphosphorous acid I. 179.
Hyponitrite I. 218.
Hypophosphite I. 179.
Hypophosphorous acid I. 180.
Hyposulfate I. 154.
Hyposulphuric acid I. 154.
Hyposulphurous acid I. 150.

## I.

Ichtyocolle III. 618.
Ilex Aquifolium III. 369.
— racemosa III. 628.
Imbibition II. 400.
Indelible ink II. 392.
India rubber III. 378.
Indian ink III. 44.
Indicum sc. pigmentum III. 302.
Indigo pur III. 310.
— reduit III. 311.
— soluble III. 314.
Indigofera, Species ders. III. 303.
Indigotates III. 138.
Indigotine III. 311.
Inferior window-glafs I. 364.
Ink III. 408.
Inquartation II. 402.
Ipecacuanha III. 649.
Ipomoea-Jalapa III. 368.
Iris III. 302.
Irisé III. 344.
Iron II. 28.
Iron-flint I. 249.
— -glance II. 30.
— -liquor III. 96.
— -pyrites II. 127.
— -rakes III. 495.
— -stone china I. 511. 524.
Isatis tinctoria III. 303. 317.
Isinglafs III. 618.
Ivoire III. 615.
Ivory III. 615.
— -black III. 64.

## J.

Jack hopback III. 501.
Japan earth III. 115.
Japanning III. 375.
Jarres III. 388.
Jars I. 37.
Jas I. 331.
Jaspeada III. 293.
Jatropha Curcas III. 408. Tab. III.
Jaune amer III. 138.
— breveté II. 205.
— de Cologne II. 481.
— de Naples I. 494. II. 462.
Jaune minéral II. 462.
Jaunir II. 410.
Jet I. 131.
Jeter (la bière jète) III. 509.
Jew's pich III. 363.
Jeweller's red II. 90.
Jodates I. 206.
Jode I. 204.
Jodic acid I. 206.
Jodide I. 267.
— of lead II. 206.
— of nitrogen I. 237.
— of silver II. 391.
Jodides, siehe Jodures.
Jodures I. 267.
Jodure d'argent II. 391.
— de plomb II. 206.
— de potassium I. 289.
— de sodium I. 342.
Juglans regia III. 402. Tab. II.
Juniperus communis III. 454. Tab. IV.
— Sabina III. 454. Tab. IV.
Jus de tannée III. 630.

## K.

Kaolin de Limoges I. 465.
Karabé III. 362.
Kermès II. 459. III. 296.
— minéral II. 459.
Kier III. 234.
Kiefs II. 299.
Kiln-drying III. 490.
Kinkina gris III. 648.
Kish II. 93.
Kishy-pig-iron II. 93.
Kneating the dough III. 558.
Knots I. 374.
Kumys III. 533.

## L.


Laboratoire I. 278. III. 185.
Labourer's side II. 177.
Labyrinthe I. 273.
Lac III. 365. 366. 367.
— -dye III. 296.
— -lac III. 296.
— -spirit III. 297.
— -varnish III. 376.
— — by oil of turpentine III. 376.
— vernis III. 375.
Lacmus III. 299.
Lacque III. 365. 366.
— en bâtons III. 296. 366.
— en écailles III. 366.
— en grains III. 366.
Lacquer III. 367. 375.
Lactates III. 106.
Lactic acid III. 106.
Lactuca sativa III. 382.
Ladle III. 187.
Laid and wove III. 256.
Lait III. 608.
— de chaux I. 400.
— de lune I. 415.
— de soufre I. 150.
— virginal III. 359.
Laiterol II. 56.
Laitier I. 279.
Laiton II. 299. 303.
Lakes III. 353.
Laminoir I. 319. II. 82.
Lamp-black III. 13. 43.
Lampe d'émailleur I. 53.
— de sûreté I. 122.
— sans flamme I. 91.
Lampic acid III. 106.
Lamps I. 43.
Lana philosophica II. 15. 20.
Lapis infernalis II. 392.
— lazuli I. 463.
Larmes I. 374.
— bataviques I. 375.
Laurine III. 459.
Laurus Camphora III. 458.
— Cinnamomum III. 454. Tab. IV.
— nobilis III. 415.
— Sassafras III. 454. Tab. IV.
Lavage I. 453. II. 86. III. 629.
Lavage de salpètre I. 314.
Lavandula angustifolia, latifolia III. 455.
— Spica III. 455. Tab. IV.
Laveur I. 128. III. 151.
Lawsonia inermis III. 300.
Lea-pan II. 176.
Lead II. 168.
— -glance II 168.
— -smoke II. 194.
— -vinegar III. 99.
Leaf filters III. 176.
— -gold II. 407.
— -silver III. 371. 407.
Leaven III. 466. 557.
Leavened bread III. 557.
Lecanora tartarea III. 277. 297. 299.
Leer I. 361.
Lemon-juice III. 76.
Lepidium sativum III. 402. Tab. II.
Lessivage I. 453.
Lessive II. 85.
— caustique de potasse I. 283.
— caustique de soude I. 327.
— douce III. 437.
— salée III. 437. 438.
Leucine III. 612.
Levain III. 466. 557.
Lever III. 257. 640.
Levure III. 466. 557.
Ley of Javelle I. 303.
Ley-pewter II. 455.
Libavius fuming-liquor II. 243.
Lichen, Species dess. III. 298. 299.
Liége fossil I. 440.
Lier-pans I. 361.
Lies (the l.) II. 85.
— de vin I. 295. III. 527.
Lifter III. 257.
Ligamens III. 615.
Ligneux III. 223.
Lignum sanctum III. 368.
Lime I. 392.
— -bac III. 170.
— -juice III. 76.
— -kilns I. 393.
— -machine I. 128.
Lime-water I. 400.
Liming (the l.) III. 246.
Lingotière I. 20. II. 377.
Linnees I. 483.
Linnet-hole I. 361.
Linseed-oil III. 402. Tab. II.
Linum usitatissimum III. 402. Tab. II.
Liquation I. 268. II. 277.
Liquefaction du savon III. 438.
Liqueur de cailloux I. 325.
— d'epreuve I. 296.
— de Labarraque I. 354.
— fumante de *Libavius* II. 243.
Liquid ammonia I. 229.
Liquidambar styraciflua III. 372.
Liquor III. 561.
— Hoffmanni III. 567.
— silicum I. 325.
Liquorice sugar III. 222.
Liquoring III. 190.
Lisbon sugar III. 169.
Lissage I. 321.
List-pot II. 86.
Litharge II. 201.
— noir II. 189.
Lithia I. 364.
Lithic acid III. 139.
— paint I. 408.
Lithine I. 384.
Lithomarge I. 467.
Litmus III. 299.
Liver of antimony II. 460.
— of sulphur I. 287.
Lizari III. 279.
Loaf-bread III. 188. 557.
Loam I. 470.
— casting II. 104.
Locher III. 190.
Logwood III. 287.
London-clay I. 406.
Loosening III. 190.
Lopin II. 59.
Loupe II. 39. 59.
Lowe wine III. 535.
Ludus Helmontii I. 406.
Lumbs II. 69.
Lumella I. 361.
Lumps III. 192.
Lunar caustic II. 392.

Lunette I. 361. III. 633.
Lupuline III. 266.
Lustrage II. 199.
Lustrer III. 620.
Lustre ware I. 489.
Lutéoline III. 270.
Lut infusible I. 53.
Luts I. 53. 54.
Lycopodium III. 226.
— complanatum III. 74.
Lye of Javelle I. 189. 293.


## M.


Macération III. 233.
Machine à broyer II. 266.
— à cordonner II. 378.
— à placage III. 343.
— à planche plate III. 344.
— à rouleau III. 344.
Machines soufflantes II. 43.
Madder III. 278.
— works III. 351.
Madrure III. 439.
Magistère de bismuth II. 254.
— de soufre I. 150.
Magistery of bismuth II. 254.
Magma I. 455.
Magnesia alba I. 431.
— nigra I. 434. II. 2.
— nitri I. 435.
Magnésie I. 433.
Magnesium I. 432.
Magnetic iron-ore II. 29.
— iron-stone II. 29.
— pyrites II. 129.
Maillechort II. 317.
Main condenser I. 127.
Malates III. 82.
— de chaux III. 82.
— de plomb III. 82.
— of lead III. 82.
— of lime III. 82.
Malfil III. 386.
Malic acid III. 81.
Malt-kiln III. 490.
Maltage III. 485.
Malthe III. 364.
Malting III. 485.
Mandrin II. 387.
Manganèse II. 1.
— oxydé gris II. 3.
Manganèsiate II. 3.
Manganesiate of potash II. 6.
Manganesic acid II. 3.
Manne III. 224.
— de Briançon III. 224.
Mannite III. 224.
Manteau II. 41.
Mantle I. 41.
Maquette II. 59.
Marais salans I. 331.
Marantha arundinacea III. 152.
Marbel I. 367.
Marbled soap III. 439.
Marbre salin I. 414.
Marbrure du savon III. 439.
Marc de raisin III. 527.
Marcasita II. 247.
Marchage I. 514.
Marcher I. 473. 514.
Margarate III. 129.
— de potasse III. 129.
— de soude III. 130.
Margaric acid III. 129.
Margarine III. 129.
Marin acid I. 194.
Marking ink II. 392.
Marle (Arten dess.) I. 416. 469.
Marmite I. 22. 117. III. 62.
Marne (Arten ders.) I. 416. 469.
— argileuse I. 469.
Maroquin III. 637.
Mars II. 28.
Marteau à soulèvement II. 62.
Mash-tun III. 494.
Mashing III. 493.
Masse II. 39. 42.
— ressuée II. 280.
Masses I. 455.
Massoque II. 59.
Mastic III. 28. 358. 378.
— bitumineux I. 408. III. 365.
— de *Dihl* I. 408.
Match-boxes, phosphoric I. 178.
Matière brune d'indigo III. 309.
— caséeuse III. 607.
— gloutineuse d'indigo III. 309.
— rouge d'indigo III. 309.
Matières colorantes III. 268.
Matière colorante du sang III. 612.
Matras I. 20.
Matricaria Chamomilla III. 451. Tab. IV.
Matte I. 280. II. 287.
— brute de cuivre II. 180. 274.
— concentrée de cuivre II. 274.
— crue II. 180.
— de plomb II. 173.
— mince II. 275.
Matting II. 410.
Mavre I. 367.
Mazage, Mazéage II. 62.
Médailles de bronze II. 312.
Medicago sativa III. 277.
Mégisserie III. 639.
Melaleuca Leucadendron III. 454. Tab. IV.
Melampyrum arvense 530.
Melanorrhoea usitata III. 373.
Mélasse III. 168. 193. 219.
— évaporée III. 193.
Melasses sprit III. 530.
Melissa officinalis III. 454. Tab. IV.
Mellite I. 116.
Mellitic acid I. 116.
Mellow (to m.) III. 494.
Melting and claring of sugar III. 170.
— -furnace I. 48. 359. II. 267.
— of sugar III. 173.
— pot I. 19. 503.
Meltings III. 173.
Menispermum Cocculus III. 268.
— palmatum III. 267.
Mentha crispa, piperita III. 454. Tab. IV.
Mercure II. 331.
— argental II. 357.
— corné II. 332.

Mercure doux II. 348.
— fulminant II. 352.
— muriaté II. 332.
— sulfuré II. 331.
Mercurial horne-ore II. 332.
— trough I. 34.
— apparatus I. 34.
Mercurius dulcis II. 348.
Mercury II. 331.
Merdacio I. 450.
Mère de vinaigre III. 575.
Mesole I. 432.
Mestèque III. 292.
Mestica III. 292.
Metagallic acid III. 119.
Metal à miroirs II. 314.
— bleu II. 269.
— brut II. 268.
— calciner II. 268.
— de cloches II. 312.
— fin II. 269.
Metalactic acid III. 107.
Méthode (de tanner) à la flotte III. 632.
— catalane II. 39.
— de précipitation II. 172.
— de trillage II. 172.
— française II. 39. III. 201.
Mettre au relais III. 103.
— en couleur II. 406. 413.
— en pâte III. 640.
— en tas III. 477.
Meules III. 19.
Mi-cuite III. 337.
Miel vierge III. 213. 423.
Milieu III. 474.
Milk III. 607.
Milkquarz I. 248.
Mill II. 377.
— -barrs II. 69.
— -furnace II. 68.
Millefiori I. 380.
Mimosa III. 365.
— catechu III. 115.
— cineraria III. 112. 114.
Mine d'acier II. 33.
— d'alun I. 449.
— d'étain de lavage II. 219.
— de fer blanche II. 33.
Mine de fer en grains II. 32.
— de marais II. 32.
— anglaise II. 202.
— douce II. 32.
— hepatique de mercure II. 331.
— grasse I. 270.
— orange II. 202.
— -tin II. 224.
Mineral alkali I. 326.
— -tar III. 364.
Minium II. 202.
— natif II. 168.
Mise au tain I. 375.
— sur pointes III. 478.
Mises III. 438.
Moëlle de pierre I. 415. 467.
Moine I. 48.
Moiré metallique II. 235.
Molasse III. 169.
Molette I. 15. II. 125.
Molybdaena II. 470.
Molybdate II. 470.
— d'ammoniaque II. 471.
— de plomb II. 471.
— of lead II. 471.
Molybdène II. 469.
— sulfuré II. 470.
Molybdic acid II. 470.
Monnayage II. 377.
Monnaye II. 373.
Montagnac III. 482.
Monter III. 319.
Montones II. 360.
Montre I. 486. 519.
Mordans III. 225. 329.
Mordant rouge III. 91.
Morin blanc III. 272.
Mortar-cement I. 403.
Mortier I. 403.
Mortiers-éprouvettes I. 324.
Mortier aërien I. 403.
— hydraulique I. 403.
— cement I. 403.
Morus tinctoria III. 271.
Mosaic gold II. 240.
Moscouade III. 168.
Mother ley I. 24.
— of vinegar III. 575.
Mottled iron II. 50.
Moudrer III. 493.
Moufle I. 47.
Mouillage III. 486.
Moulage I. 474.
Moulage à la housse I. 515.
Moulds III. 186.
— cistern III. 186.
Moule I. 20.
Moulin à cylindre III. 251.
— à mallets III. 251.
— à pilons III. 250.
Mountain-blue II. 324.
— -crystal I. 248.
— -soap I. 468.
Moussache III. 152.
Mousse de platine II. 434.
Môut III. 497.
Mouth I. 277. 486. II. 41.
Mucic acid III. 125.
Mucus III. 611.
Muffle I. 47.
Mull madder III. 279.
Mundal II. 301.
Muraillement II. 41.
Muriate I. 201. 241.
— de chaux oxygèné I. 425.
— de chaux suroxygèné I. 431.
— d'étain oxygèné II. 243.
— de potasse oxygèné I. 303.
— de potasse suroxygèné I. 304.
— de soude oxygèné I. 354.
— of platinum II. 440.
Muriates, siehe Hydrochlorates.
Muriatic acid I. 194.
— ether III. 569.
Muscles III. 616.
Mushroom sugar 220.
Mutisme III. 197.
Mutton suet III. 420.
Myagrum sativum III. 402. Tab. II.
Myrica, Species ders. III. 398. 426.
Myristica moschata III. 415. 454. Tab. IV.
Myroxylon peruiferum III. 371. 454.
— toluiferum III. 372.
Myrthus Pimenta III. 454. Tab. IV.
— sempervirens III. 454. Tab. IV

N.

## N.


Naphte III. 563.
Narcotine III. 267.
Native amalgam III. 357.
— iron II. 29.
— red oxyde of lead II. 168.
Neaple yellow II. 462.
Neat III. 190.
Neats-feet oil III. 412.
Necked bottle I. 30.
Negra III. 293.
Nerfs III. 619.
Nerium tinctorium III. 303.
Neroli (Arten dess.) III. 454. Tab. IV. 456.
Nettoyage II. 85.
Nice-wine III. 481.
Nickel arsenical II. 164.
Nicking-buddle I. 273.
Nicotiana Tabacum III. 402. Tab. II.
Niello II. 389.
Nihilum album II. 20.
Nitrate I. 226.
— d'alumine I. 462.
Nitrate d'ammoniaque I. 244.
— d'argent II. 392.
— de baryte I. 389.
— de bismuth II. 253.
— de chaux I. 432.
— de cobalt II. 163.
— de magnésie I. 439.
— de nickel II. 167.
— de plomb II. 216.
— de potasse I. 308.
— de soude I. 354.
— de strontiane I. 39.
— de zinc II. 25.
— of lead II. 216.
— of lime I. 432.
— of peroxyde of iron II. 150.
— of silver II. 392.
— of tin II. 247.
Nitre I. 308.
— cubique I. 354.
— de houssage I. 310.
Nitric acid I. 218.
— ether III. 570.
— oxyde I. 216.
Nitrière I. 311.
Nitro-muriate d'étain II. 243.
Nitro-muriatic acid I. 201.
Nitrogène I. 208.
Nitrous acid I. 225.
— gas I. 216.
— oxyde I. 215.
Noeuds I. 374.
Noir animal III. 10.
— d'Allemagne III. 43.
— d'Espagne III. 43.
— de fumée III. 13. 42.
— de fumée calciné III. 43.
— d'impression III. 64.
— d'ivoire III. 64.
— des os III. 10. 63.
— de vigne III. 43.
Noix de galle III. 111.
Nona III. 287.
None I. 48.
Nose-hole I. 360.
Nose-pipes II. 43.
Noze I. 27.
Nozzles III. 175.
Nut gall III. 111.
Nymphaea alba III. 112.


## O.


Oars III. 495.
Obturateur I. 35.
Occhio I. 361.
Ochras I. 293.
Ocre brune I. 471.
— jaune I. 471.
Oeil I. 277.
Oil gas I. 137.
— mill III. 384.
— of aniseed III. 454. Tab. IV.
— of balm III. 454. Tab. IV.
— of baytree III. 415.
— of bergamotte III. 454. Tab. IV.
— of bitter almonds III. 454. Tab. IV.
— of cajeupouti III. 454. Tab. IV.
— of carawayIII. 454. Tab. IV.
Oil of cardamome III. 454. Tab. IV.
— of cassia III. 454. Tab. IV.
— of chamomille III. 454. Tab. IV.
— of cinnamom III. 454. Tab. IV.
— of citron III. 454. Tab. IV.
— of cloves III. 454. Tab. IV.
— of copahou III. 454. Tab. IV.
— of coriander III. 454. Tab. IV.
— of cubebes III. 454. Tab. IV.
— of curledmint III. 454. Tab. IV.
— of dill III. 454. Tab. IV.
— of eggs III. 411.
Oil of fennel III. 454. Tab. IV.
— of flowers of cinnamom III. 454. Tab. IV.
— of ginger III. 454. Tab. IV.
— of hop III. 454. Tab. IV.
— of juniper III. 454. Tab. IV.
— of lavander III. 454. Tab. IV.
— of mace III. 415. 454. Tab. IV.
— of majoram III. 454. Tab. IV.
— of milfoil III. 454. Tab. IV.
— of mustard III. 408. Tab. III.
— of myrthe III. 454. Tab. IV.

Oil of nutmeg III. 454. Tab. IV.
— of orange III. 454. Tab. IV.
— of orange-flowers III. 454. Tab. IV.
— of origane of Creta III. 454. Tab. IV.
— of parsley III. 454. Tab. IV.
— of pepper III. 454. Tab. IV.
— of peppermint III. 454. Tab. IV.
— of pimento III. 454. Tab. IV.
— of rosemary III. 454. Tab. IV.
— of rue III. 454. Tab. IV.
— of sabine III. 454. Tab. IV.
— of saffran III. 454. Tab. IV.
— of sage III. 454. Tab. IV.
— of sassafras III. 454. Tab. IV.
— of sweet flag III. 454. Tab. IV.
— of tabac III. 462.
— of tansy III. 454. Tab. IV.
— of thym III. 454. Tab. IV.
— of turpentine III. 376. 454. Tab. IV.
— of valeriane III. 454. Tab. IV.
— of vitriol I. 154.
— of wine III. 568.
— of wormwood III. 454. Tab. IV.
Oilsoap III. 432.
Oil varnish III. 376. 403.
Oldenlandia umbellata III. 287. 341.
Olea europaea III. 408. Tab. III.
Oléates III. 131.
Oléate de potasse III. 131.
Oléate de soude III. 131.
Oleic acid III. 130.
Oléine III. 397.
Oleum cicinum III. 408. Tab. III.
— palmae Christi III. 402. Tab. II. 414.
— philosophorum III. 462.
— pini III. 462.
Olibanum III. 370.
Olive olivière III. 408. Tab. III.
Olives oil III. 408. Tab. III.
Ombre III. 344.
Onopordon Acanthium III. 408. Tab. III.
Opaler le sucre III. 187.
Open sand-casting II. 104.
Opening I. 368.
Opobalsamum III. 372. 373.
— siccum III. 372.
Or II. 394.
— couleur II. 409.
— de Judée II. 240.
— de monnaye II. 412.
— de vaiselle II. 412.
— en chaux II. 409.
— en chiffons II. 422.
— en coquille II. 409.
— en drapeaux II. 422.
— filé II. 424.
— fulminant II. 427.
— haché II. 422.
— moulu II. 419.
— musif II. 240.
Orate d'ammoniaque II. 427.
Orcanette III. 299.
Orchis mascula III. 163.
— Morio III. 163.
Ore calciner II. 267.
— -hearth II. 174.
Origanum creticum III. 454. Tab. IV.
— Majorana III. 454. Tab. IV.
Orléans III. 276.
Orpiment II. 485. 495.
Orseille, Arten ders. III. 297. 298.
Os III. 613.
Oseille des bois III. 68.
— ordinaire III. 68.
Ostéocolle III. 626.
Outremer I. 463.
Ouvrage II. 42.
Ouvreau I. 360.
Ouvrier III. 256.
Ouvrir et redresser III. 640.
Oxalate d'ammoniaque III. 67.
— de chaux III. 69.
— de plomb III. 69.
— de potasse III. 67.
— of lead III. 69.
— of lime III. 69.
Oxalates III. 67.
Oxalic acid I. 117. III. 65.
— ether III. 572.
Oxalis Acetosella III. 68.
Oxide I. 66.
Oxide d'argent II. 388.
— d'arsenic II. 489.
— de bismuth II. 252.
— de cadmium II. 27.
— de chlore I. 192.
— de columbium II. 466.
— de phosphore I. 179.
— de séléne I. 175.
— de tungstène II. 467.
— de vanadium II. 471.
— intermédiaire de fer II. 91.
Oxiodates I. 206.
Oxiodic acid I. 206.
Oxychlorate I. 194.
Oxychloric acid I. 194.
Oxyd I. 66.
Oxygène I. 74.
Oxygenized water I. 107.
Oxymuriate of lime I. 425.
— of potash I. 303.
— of soda I. 354.
Oxymuriatic acid I. 183.
— matches I. 306.

## P.

Packfong II. 317.
Paco II. 358.
Padding-machine III. 343.
Pain III. 556.
— (de vin) I. 295.
— de bonne crasse II. 283.
Pain de liquation II. 277.
— de mauvaise crasse II. 283.
— levé III. 557.

Pain mollet III. 557.
Pains III. 188.
— (de vouëde) III. 317.
— étuvés III. 191.
— reslés III. 191.
Palette I. 379.
Palisson III. 640.
Palm-oil III. 414.
Palm-soap III. 414. 442.
Palud III. 279.
Panne III. 417.
Pans III. 168.
Pao-gaban III. 301.
Papaver somniferum III. 257. 382. 402. Tab. II.
Papering III. 191.
Papier aërofuge III. 262.
— autographique I. 417.
— de sûreté III. 263.
— glace III. 262. 618.
— linge III. 263.
Papiermaché III. 263.
Paraffine III. 5.
Parchemin III. 642.
Parchiment III. 642.
Parer l'indigo III. 306.
Parfumeries III. 450.
Parker's patent-cement I. 406.
Parmelia parietina III. 278.
Parou III. 232.
Party-gold II. 408.
Passage III. 349.
— au bleu III. 241.
Passemens III. 630.
Passement mort III. 630.
— rouge III. 630.
Passer à la lunette III. 633.
— en blanc III. 640.
— en chaux III. 619.
— en couvert I. 517.
Past I. 380.
Pastel III. 303. 317.
— vat III. 318.
Pastinaca Opopanax III. 370.
Pâte I. 320. 458. 511. III. 251. 253. 440.
— (en p.) II. 324.
— alumineuse I. 458.
— chimisée I. 523.
Pâtée III. 319.
Patère I. 159.
Patent-yellow II. 205.
Patine antique II. 310. 323.
— verte II. 310. 323.
Patins III. 619.
Patte III. 188. 189.
Paumelle III. 633.
Payelle III. 385.
Pearl-powder II. 253.
— -white II. 253.
Peaux pelés III. 627.
Pectates III. 135.
Pectic acid III. 135.
Pectine III. 163.
Pencil-blue III. 326.
Pendant I. 132.
Pépites II. 394.
Peracétate de fer III. 95.
— of iron III. 95.
Percarbonate de fer II. 143.
— of iron II. 143.
Perchlorate I. 194.
Perchloride of tin II. 243.
Perchlorides, siehe P.chlorures.
Perchlorure de chrôme II. 477.
— d'iridium II. 445.
— de mercure II. 348.
Percyanide of mercury II. 350.
Perdre son amour I. 422.
Perfluorure (P.-ide) de chrôme II. 477.
Pergallate de fer III. 118.
— of iron III. 118.
Perhydrochlorate de fer II. 131.
Perhydrocyanate de fer II. 132.
Perjodide of mercury II. 350.
Perl-ash, Perlasse I. 294.
Perles artificielles I. 371. III. 618.
Permanent white I. 389.
Permuriate de fer II. 131.
Pernette I. 491.
Pernitrate de fer, P. of iron II. 150.
— of mercury II. 351.
Peroxide, Peroxyd I. 66.
— d'antimoine II. 457.
— de barytium I. 386.
— de cuivre II. 320.
— de fer II. 89.
— d'iridium II. 445.
— de manganèse II. 2.
— d'osmium II. 446.
— de plomb II. 201.
Peroxide de sodium I. 329.
— of copper II. 320.
— of iron II. 89.
— of lead II. 201.
— of mercury II. 342.
— of tin II. 238.
Perphosphate de fer, P. of iron I. 150.
Perry III. 484.
— -wine III. 484.
Perseleniuret of mercury II. 348.
Persilicate de fer II. 151.
Persoonia III. 415.
Persulfate de fer II. 149.
Persulfure d'antimoine II. 460.
— de potasse I. 285.
— of mercury II. 343.
Persulphate of mercury II. 350.
Persulphide, siehe P.sulfures.
Pertannate de fer, P. of iron III. 110.
Pertartrate de fer, P. of iron III. 75.
Peru-balsam oil III. 454. Tab. IV.
Pestles I. 319.
Petit feu I. 519.
— grains III. 456.
— lait III. 609.
— suif III. 420.
— teint III. 329.
Petite potasse I. 346.
Petits eaux I. 458. III. 188.
Pétrissage de pâte III. 558.
Petrosilex I. 463.
Pewter II. 455.
Phénicine III. 313. 315.
Phocénine III. 400.
Phosphate I. 182.
— d'ammoniaque I. 241.
— d'antimoine II. 462.
— d'argent II. 391.
— de chaux I. 423.
— de cobalt II. 163.
— de cuivre II. 261.
— de magnésie I. 438.
— de plomb II. 215.
— de potasse I. 303.
— de soude I. 351.
— of copper II. 261.
— of iron II. 150.
— of lead II. 171.
— of lime I. 423.
— of manganèse II. 6.

Phosphate of peroxyde of iron II. 150.
— of silver II. 391.
— of uranium II. 255.
Phosphides, siehe Phosphures.
Phosphite I. 180.
Phosphore I. 176.
Phosphoretted hydrogen I. 182.
Phosphoric acid I. 180.
— match-boxes I. 178.
Phosphoride I. 266.
Phosphorous acid I. 179.
Phosphures I. 266.
— de cobalt II. 163.
— de cuivre II. 321.
— de fer II. 130.
— de soufre I. 183.
Phosphurets, siehe Phosphures.
Phosphuret of copper II. 321.
— of iron II. 130.
Picadit I. 357.
Pickling II. 417.
Picrotoxine III. 268.
Pied III. 319. 322.
— de mouche I. 340.
Pierre à cautère I. 283.
— à dégraisser I. 469.
— à faux I. 250.
— à fusil I. 248.
— à l'eau I. 250.
— à mouches II. 486.
— à plâtre I. 420.
— à ponce I. 249.
— calaminaire II. 7.
— calcaire I. 414.
— d'alun I. 449.
— de tuff I. 404.
— de touche II. 378. 414.
— infernal II. 392.
— filtrante I. 105.
— moulée I. 381.
— ollaire I. 440.
— tendre I. 408.
Pierres artificielles I. 380.
— d'indigo III. 306.
Pig-iron II. 48. 92.
Pigs II. 49. 66. 173.
Pile III. 251.
— à mortier I. 319.
Piles I. 486. 518. III. 19. 437.
Piling the hides III. 629.
Pillar I. 507.
Pilon I. 319.
Pilot I. 331.
Pimpinella III. 296.
— Anisum III. 454. Tab. IV.
Pince à creuset I. 49.
Pincette II 387.
Pinchbeck II. 309.
Piney-tallow III. 420.
Pint I. 276.
Pinus, Arten III. 374. 375.
— abies III. 357.
— balsamea III. 512.
— maritima III. 374. 454. Tab. IV.
— Mughos III. 456.
— picea Duroi III. 402. Tab. II.
— pumila III. 456.
— sylvestris III. 375. Tab. II.
Pipe-clay I. 466.
Piper Cubeba, P. nigrum III. 267. 454. Tab. IV.
— longum III. 267.
Pipérine III. 267.
Pipette I. 18. 19.
Piquette III. 474.
Pissasphaltum III. 364.
Pistacia Lentiscus III. 358.
— Terebinthus III. 375.
Pistache de terre III. 408. Tab. III.
Pistolet III. 256.
Piston I. 307.
Pit I. 453.
Pitch III. 356.
— -ore II. 257.
Pitching (p. the wort) III. 506.
Pizes III. 388.
Plain III. 629.
Plamage à la chaux III. 629.
Plamonter III. 190.
Planche II. 303.
— à fil II. 303.
Plancher III. 20.
Planches III. 343. 377.
Planchet III. 377.
Plane I. 474.
Plank II. 377.
Plantage III. 186.
Plantago Cynops III. 162.
— Psyllium III. 162.
Plaqué II. 422.
— en argent II. 388.
— français II. 386.
Plaque fusible II. 250.
Plaquer II. 422.
Plaster of Paris I. 422.
Plaster moulds I. 485.
Plastic-clay I. 466.
Plastique I. 478.
Plate II. 80. 304.
— -glas I. 365.
— -pewter II. 455.
Plateau à battoir III. 236.
Plated II. 422.
Platine III. 252. 431.
— fulminant II. 440.
Plating II. 422.
Platinic acid II. 439.
Platinum II. 431.
Plâtre-ciment I. 406. 407.
— de Paris I. 422.
Pleuronectes Solea III. 618.
Plomb II. 168.
— aigre II. 194.
— arseniaté II. 171.
— blanc II. 170.
— carbonaté II. 170.
— chromaté II. 481.
— corné II. 204.
— de chasse II. 198.
— d'écume II. 194.
— d'oeuvre II. 173. 187.
— — de crasse II. 283.
— doux II. 193.
— gomme II. 216.
— marchand II. 193.
— minium II. 168.
— molybdaté II. 471.
— phosphaté II. 171.
— raffiné II. 193.
— rouge II. 481.
— sableux II. 169.
— séléniuré II. 170.
— sulfaté II. 170.
— sulfato-carbonaté II. 170.
— sulfuré II. 168.
— vitreux II. 170.
Plombagine I. 109.
Plug III. 186.
Plum-kernel oil III. 408. Tab. III.
Plumbago I. 109.
Plumbum corneum II. 204.
Plumule III. 487.
Pneumatic trough or apparatus I. 34.
Poches II. 103. III. 338.
Poële III. 385.
Poirée III. 484.
Poires III. 618.
Poitrine fermée I. 277.

Poitrine ouverte I. 277.
Poix, Arten dess. III. 356.
— noire III. 358.
— -résine III. 357.
Poli III. 377.
Poliment I. 372.
Poling II. 226. 270.
Polishing I. 372.
Polycarburet of iron II. 96. 97.
Polygonum Fagopyrum III. 302.
— tinctorium III. 303.
Polypodium Filix mas III. 416.
Pomelle III. 633.
Pommade de réséda III. 450.
— de roses III. 456.
— oxygèné III. 396.
Pommes de terre III. 149.
Pompholyx II. 20.
Ponçage II. 643.
Poncer II. 387. 410.
Pont I. 278.
Pontil I. 367.
Poppies-oil III. 402. Tab. II.
Populus nigra III. 427.
Porcelaine dégourdie I. 502.
— dure I. 511.
— tendre I. 511. 523.
Porcelain-earth I. 465.
Porphyres I. 15.
Porporino I. 377.
Porse III. 256.
Portable air-furnaces I. 45.
Portatif gas lamps I. 141.
Poser par immersion I. 517.
Pot I. 362.
— à boulet II. 448.
— à engober I. 490.
— de charge II. 448.
Potash I. 294.
— soap III. 433.
Potassa, Potasse I. 282. 294.
Potasse à l'alcool I. 283.
— à la chaux I. 283.
— de Javelle I. 346.
— factice I. 346.
Potasse petite I. 346.
Potassium I. 280.
Potato-starch III. 148.
Potée d'étain II. 240.
Potentilla III. 296.
Poterie I. 482.
— commune I. 496.
— de Delft I. 493.
— rouge I. 501.
Potin II. 455.
Pots III. 168.
— à boulet II. 448.
— à égoutter III. 188.
— de charge II. 448.
Potter's clay I. 468.
Pottery I. 482.
— tissue paper I. 488.
Poudre à tirer I. 317.
— d'Algaroth II. 461.
— de fusion I. 317.
— de guerre I. 317.
— brontique I. 304.
— fulminant I. 317.
Poudrerie I. 318.
Poule II. 109.
Pourpre de Cassius II. 428.
Pourrissage III. 251.
Pourrissoir III. 251.
Pourriture III. 304.
— de pâtes I. 514.
Powder-mills I. 318.
— trier I. 324.
Pozzolana I. 404.
Precipitated copper II. 291.
— sulphur I. 150.
Précipité rouge II. 342.
Prêler II. 410.
Premier buis II. 418.
— caucher II. 408.
Première couverture III. 189.
— eau sure III. 147.
— trempe III. 497.
Premiers métiers III. 497.
Prendre III. 620.
— la goutte II. 377.
Préparation mécanique I. 270.
— des terres I. 310.
— du sel I. 338.
Prefs-works I. 485.
Presse II. 303.
— muette III. 386.
Pressoir III. 387.
Preuve du filet III. 167.
Prillion II. 226.
Primer III. 188.
Priming (the p.) II. 409.
Prince Rupert's drops I. 375.
Principe adstringent III. 107.
— amère III. 264.
— tannant III. 107.
Printed-ware I. 488.
Printer's varnish III. 406.
Printing III. 328.
— black III. 64.
— body I. 484. 483. 487.
— machine III. 344.
Procédé d'enlevage III. 351.
Proto-acétate d'étain III. 101.
— de fer III. 95.
— de manganèse III. 94.
— of iron III. 95.
— of tin III. 101.
Proto-arseniate de fer II. 500.
— of iron II. 500.
Protocarbonate de fer II. 142.
— de manganèse II. 5.
Protochlorate de Manganèse II. 4.
Protochlorides, siehe Protochlorures.
— of copper II. 322.
— of gold II. 427.
— of tin II. 241.
Protochlorure d'antimoine II. 461.
— de chrôme II. 477.
— de cuivre II. 322.
— d'étain II. 241.
— de fer II. 130.
— de manganèse II. 4.
— de mercure II. 348.
— d'or II. 427.
— de palladium II. 441.
— de platine II. 440.
— de tungstène II. 468.
— de vanadium II. 472.
Protochrômate de mercure II. 482.
Protocitrate d'étain III. 81.
— de manganèse III. 80.
— of tin III. 81.

Protocyanides, siehe Protocyanures.
Protocyanure de fer II. 131.
— de palladium II. 442.
Protogallate de fer III. 117.
— of iron III. 117.
Proto-hydrochlorate de chrôme II. 477.
— de cuivre II. 322.
— d'étain II. 241.
— de fer II. 130.
— de manganèse II. 4.
— de mercure II. 348.
— d'or II. 427.
— de platine II. 440.
— of copper II. 322.
— of tin II. 241.
Proto-hydrocyanate de fer II. 131.
Proto-jodure (Pr.-jodide) de mercure II. 349.
Protomuriates, siehe unter Proto-hydrochlorates.
Protomuriate of copper II. 322.
— of iron II. 130.
Protonitrate d'étain II. 246.
— de mercure II. 351.
Protophosphate de fer II. 150.
— de manganèse II. 6.
Protoséléniure (Pr. selenide) de mercure II. 347.
Protosilicate de cérium II. 255.
— de fer II. 151.
Protosulfate de chrôme II. 477.
— d'étain II. 246.
— de fer II. 143.
— de manganèse II. 5.
Protosulphide of copper II. 321.
— of tin II. 240.
Protosulphides, siehe unt. Protosulfures.
Protosulfure d'antimoine II. 458.
— de chrôme II. 477.
— de cuivre II. 321.
— de cyanogène I. 236.
— d'étain II. 240.
— de mercure II. 343.
— de molybdène II. 470.
— de nickel II. 167.
Prototannate de fer III. 110.
— of iron III. 110.
Prototartrate d'étain et de potasse III. 75.
— de fer III. 75.
— de manganèse III. 75.
— of iron III. 75.
— of tin and potash III. 75.
Protoxalate de fer III. 69.
— of iron III. 69.
Protoxide, P.oxyd I. 66.
— d'antimoine II. 456.
— de bismuth II. 252.
— de chrôme II. 474.
— de cobalt II. 154.
— de cuivre II. 318.
— d'étain II. 237.
— de fer II. 88.
— d'iridium II. 444.
— de manganèse II. 1.
— de mercure II. 342.
— de molybdène II. 469.
— de nickel II. 166.
— d'or II. 426.
— d'osmium II. 446.
— de palladium II. 441.
— de platine II. 439.
— de plomb II. 200.
— de potassium I. 282.
— de rhodium II. 443.
— de sodium I. 326.
— d'urane II. 255.
— de titane II. 465.
— de zinc II. 20.
— of copper II. 318.
— of gold II. 426.
— of iron II. 88.
— of lead II. 200.
— of nitrogen I. 215.
— of tin II. 237.
Prunus Cerasus domestica III. 408. Tab. III.
— Laurocerasus III. 455.
— Padus III. 455.
Prussian blue II. 138.
Prussiate I. 236.
— de potasse I. 289.
— of mercury II. 350.
Prussic acid I. 234.
Pterocarpus santalinus III. 290. 300.
Pucheux III. 187.
Puddlage II. 67.
Puddling II. 67.
— -furnace II. 67.
Puiseur III. 256.
Puit I. 276.
Pulp III. 253.
Pumice I. 249.
Punching I. 368.
Purgerie III. 207.
Purifier I. 128.
Purpura mineralis Cassii II. 428.
Purpuric acid III. 143.
Purpurine III. 282.
Putrefaction III. 320. 322.
Puzzolane I. 404.
Pyrite II. 129.
— aurifère II. 398.
— cuivreuse II. 259.
— ferrugineuse II. 127.
— magnetique II. 129.
Pyro-acetic spirit III. 571.
Pyrocitric acid III. 81.
Pyrogallic acid III. 118.
Pyroligneous acid III. 7. 83.
Pyrolignite de fer III. 95.
Pyrolignites III. 8.
Pyromucic acid III. 125.
Pyrosaccholactic acid III. 125.
Pyrotartaric acid III. 76.
Pyrotechnie I. 324.
Pyroxylic spirit III. 572.

## Q.

Quadrisulfure de potassium I. 288.
Quadroxalate de potasse III. 68.
Quartation II. 402.
Quartier II. 408.
Quartz I. 248.
Quatre-cassons III. 192.
Queen's metal II. 455.
— yellow II. 351.
Quercitrine III. 272.
Quercitron III. 272.
Quercus Cerris III. 113.
— Ilex III. 296.
— infectoria III. 111.
— nigra III. 112. 272.
Quercus suber III. 225.
Queue III. 474.
Quickening (the q.) II. 417.
Quicksilver II. 331.
Quinine III. 647.

## R.

Rable II. 197.
Raccourcis III. 188.
Rack III. 531.
Radical vinegar III. 87.
Raffinage de cuivre II. 269. 281.
— de salpètre I. 313.
Raffiner II. 113.
Rain chambers II. 271.
— -water I. 102.
Ramender II. 410.
Rampant I. 48. 278.
Râpe III. 150. 576.
Râpé III. 576.
Rape-seed oil III. 408. Tab. III.
Raphanus, Arten dess. III. 408. Tab. III.
Rats III. 189.
— stone I. 389.
Raturer III. 643.
Ravater III. 641.
Rawlead II. 187.
Rebarbe I. 507.
Rebat III. 386.
Reboucher II. 410.
Rebut III. 320.
Receiver I. 24. III. 166.
Recenses III. 436.
Récipient I. 27.
Recouler III. 630.
Recoupes de pierres I. 403.
Recuire II. 119. 386.
Recuit II. 119. III. 438.
Red antimony-ore II. 448.
— copper-ore II. 258.
— iron-ore II. 30.
— lead II. 202.
— lead-ore II. 481.
— orpiment II. 485.
— oxyde of iron II. 89.
Red oxyde of phosphor I. 179.
— silver-ore II. 356.
— tinging acid I. 236.
Reddle I. 470.
Rédoul III. 113.
Refined block-tin II. 226.
— lead II. 193.
Refiner's fume II. 194.
Refinery furnace II. 65.
Refining I. 268. 366. II. 187. 269.
— furnace II. 191. 269.
— of copper II. 269.
— of glafs I. 366.
— of silver II. 382.
Réfraichissage II. 276.
Réfraichissoir III. 167. 179. 185.
Réfrigérant III. 534.
Regal-cement II. 402.
Register I. 46. II. 67.
Régule d'antimoine II. 454.
— — martial II. 452.
Regulus I. 256.
— antimonii II. 454.
Reheating-furnace II. 68.
Relargage III. 438.
Relèver III. 630.
Reniflard III. 242.
Renversoire I. 493. 524.
Repaire I. 479.
Répasses III. 528. 535.
Reseda luteola III. 270. 402. Tab. II.
Reservage III. 345.
Reserves III. 67. 325. 345.
Resin-soaps III. 356.
Résine de copahou III. 372.
— de gajac III. 368.
Résine de la Mecque III. 373.
— jaune III. 357.
Résines III. 354. 356.
Resist-paste III. 325.
— -works III. 325.
Resists III. 345.
Ressuage II. 279. III. 306. 487.
Retort I. 28.
Retorts, horizontal rotary I. 126.
Retouche I. 487.
Retraite I. 472. 516.
Revenir II. 418.
— le verre I. 371.
Reverbère I. 278.
Revification II. 193.
Revolving gas-holder I. 130.
Rhamnus catharticus III. 301.
— infectoria III. 274.
— Jujuba III. 365.
Rhum III. 530.
Rhus copallinum III. 359.
— coriaria III. 112. 113.
— Cotinus III. 112. 113. 274.
— vernix III. 373.
Ribs I. 371.
Ricinus communis III. 402. Tab. II.
Rincing III. 353.
Rio vinagre I. 154.
Rippling III. 229.
River-water I. 103.
Rivinia III. 301.
Roasted starch III. 159.
Roasting I. 275. II. 269. III. 2.
— furnace II. 172.
Robinia viscosa III. 360.

Roccella tartarea III. 299.
— tinctoria III. 297. 299.
Rocher II. 193.
Rochetta I. 344.
Rock-alun I. 451.
— -cork I. 440.
— -crystall I. 248.
— -milk I. 415.
— -oil III. 459.
— -salt I. 329.
— -wood I. 440.
Rocou III. 276.
Rodage II. 199.
Rodou III. 113.
Rognures III. 619.
Roll-sulphur I. 145.
Roller I. 506.
Rolling-frame III. 324.
Rolls I. 506. II. 85.
Roman alum I. 451.
— cement I. 406.
Rompre la pâte III. 438.
Ronde III. 187.
Rondeau I. 517.
Rondelle II. 250. 282.
Rongeants III. 67. 159. 345.
Rosa, Arten ders. III. 454. Tab. IV.
Rosage III. 342.
Rose quarz I. 248.
— végétale III. 291.
Rosin III. 356.
— -soap III. 358.
Rosmarinus officinalis III. 454. Tab. IV.
Rôtissage I. 269. 274.
Rotten stone I. 250.
Roucou III. 276.
Roue de lavage III. 236.
Rouge d'Adrianople III. 341.
— d'Angleterre II. 89.
— d'Espagne III. 292.
— des Indes III. 341.
— de Portugal III. 292.
— en assiette III. 292.
— en feuille III. 292.
Rouge en tasses III. 292.
— turc III. 341.
— végétale III. 291.
Rough steel II. 107.
Rouissage II. 36. III. 229.
— à l'eau III. 229.
— à la rosée III. 229.
Rouleau I. 515.
Routoir III. 229.
Round III. 187. 509.
Rouser III. 501.
Rubbing III. 246.
— board III. 246.
Rubia tinctorum III. 278.
Rudou III. 113.
Ruffing I. 372.
Rule of thumb III. 167.
Rulers I. 371.
Runner I. 320.
Running out fires II. 65.
Rustine II. 42. 56.
Ruta graveolens III. 454. Tab. IV.


## S.


Saccharum melitense III. 165.
— officinarum III. 163.
— Saturni III. 97.
Sack-filters III. 174.
Saclactic acid III. 125.
Saddening III. 344.
Safety lamp I. 122.
Safflower III. 291.
— oil III. 408. Tab. III.
Saffran des Indes III. 275.
Saffranum III. 292.
Saffron of antimony II. 460.
— of Mars II. 89.
Safre II. 157.
Sagon III. 152.
Sagou III. 152.
Sain-doux III. 417.
Sal ammoniac I. 241.
— ammoniacum secretum Glauberi I. 240.
— Jovis II. 241.
— perlatum I. 351.
— prunellae I. 316.
— succini volatile III. 123.
— tartari I. 290.
Salicine III. 267.
Salicor I. 343.
Salicornia annua, europaea I. 343.
Salin I. 293.
Salix alba III. 267.
Salpètre I. 308.
— brute I. 313.
— de première etc. cuite I. 313. 314.
Salsola, Arten ders. I. 343.
Salt I. 68.
— essential of lemons III. 68.
— of hartshorn I. 239.
— of Saturn III. 97.
— of sorrel III. 68.
— of tartar I. 290.
— upon salt I. 332.
Salt-waters I. 332.
Saltpetre I. 308.
Salvia officinalis III. 454. Tab. IV.
Salzes I. 121.
Sambucus Ebulus III. 302.
Sand-casting between flasks II. 104.
Sandaraque III. 358.
Sand-stone I. 250.
Sang III. 613.
Sang-dragon III. 300.
Sanguine I. 470.
Santaline III. 290.
Santal wood III. 290.
Sapinette III. 512.
Saponaria officinalis III. 267.
Saponification III. 16.
Sappan wood III. 290.
Sarrette III. 271.
Saturation I. 7.
Saturn II. 168.
Saumon II. 49. 66. 173.
Saumure I. 333.
Savon III. 432.
— à base de potasse III. 433.
— à base de soude III. 436.
— blanc III. 437.
— d'amandes amères III. 443.
— d'axonge III. 434.
— de coco III. 442.
— d'huile III. 432.
— de montagne I. 468.
— de palme III. 442.

Savon de résine III. 443.
— de suif III. 432.
— de verriers, de verrerie I. 358. II. 2.
— dur III. 432.
— en table III. 437.
— jaune III. 358. 443.
— léger III. 443.
— marbré III. 439.
— monté III. 443.
— mou III. 432.
— résineuse III. 356.
— transparent III. 443.
— vert III. 433.
Savonnage I. 372.
Savonules III. 452. 546.
Saw-wort III. 271.
Saxon blue III. 327.
Scalding (the s.) III. 242. 245.
Scale I. 339. II. 83. 92.
Scaling (the s.) II. 85.
— oven II. 85.
Scammonium III. 370.
Schadrik I. 291.
Scheelium II. 467.
Schiste alumineux I. 456.
— bituminifère I. 469.
— pyriteux I. 455.
— tripoléen I. 250.
Schistus aluminaris I. 456.
Schlot I. 338.
Schlotage I. 338.
Scleranthus perennis III. 296.
Scories I. 279. II. 173.
Scouring III. 338. 341.
— (the sc.) III. 332.
Scraps-iron II. 71.
Scratch-brush II. 417.
Sea-salt I. 329.
— -turtle III. 605.
— -weed I. 344.
— -wrack I. 344.
Seal-oil III. 413.
Seau I. 28.
Sebacic acid III. 130. 131.
Sebile II. 219.
Séchage I. 320. 475.
— à touraille III. 490.
Séchoir I. 320. III. 191. 241.
Second buis II. 418.
— clay III. 189.
— crown soap III. 433.
— fire II. 178.
— poudre III. 631.
Second wort III. 497.
Seconde couverture III. 189.
Seconds métiers III. 497.
Sécrétage II. 340. 351.
See-saw pans III. 177.
Seed-lac III. 366.
Seggar I. 486.
Sel I. 68.
— amer I. 436.
— ammoniac I. 241.
— — fixe I. 409.
— de corn de cerf I. 239.
— d'étain II. 241.
— de Glauber I. 349.
— d'oseille III. 68.
— de prunelle I. 316.
— de roche I. 329.
— de salpêtre I. 288. 313. 342.
— de Saturn III. 97.
— de Seignette III. 74.
— de soude I 343. 344.
— de tartre I. 290.
— de verre I. 366.
— de vinaigre III. 89.
— essentiel de limons III. 68.
— gemme I. 329.
— ignifère I. 331.
— marin I. 329.
— volatil d'Angleterre I. 237.
Séléne I. 174.
Séléniate I. 175.
Selenic acid I. 175.
Selenide I. 265.
— of copper II. 321.
Seleniefted hydrogen I. 175.
Selenious acid I. 175.
Selenite I. 420.
Sélénite I. 175.
Séléniure I. 265.
— d'argent II. 390.
— de cuivre II. 321.
— de plomb II. 204.
Seleniuret of lead II. 204.
— of silver II. 390.
Seneca-oil III. 459.
Separatory funnel I. 18.
Septaria I. 406.
Serpentin I. 27. III. 534.
Serratula tinctoria III. 271.
Serum sanguinis III. 613.
Service-pipes I. 131.
Sesamum orientale III. 44. 408. Tab. III.
Sésous-acétate de plomb III. 101.
Sesquicarbonate d'ammoniaque I. 237.
— de potasse I. 302.
— de soude I. 348.
Sesquichloride of iron II. 131.
Sesquichlorure de fer II. 131.
Sesquicyanide of iron II. 132.
Sesquiferrocyanate de potasse II. 142.
Sesquioxide d'étain II. 238.
Sesqui-sousacétate de cuivre III. 104.
Sesquisulfure de cobalt II. 162.
— d'étain II. 240.
— de fer II. 127.
Sesquisulphuret of iron II. 127.
Setting (s. the wort) III. 504.
— of pots I. 365.
— the sponge III. 558.
— the tap III. 497.
Settling cistern I. 453.
Sheet II. 80.
Shell III. 605.
— -gold II. 409.
— -lac III. 367.
— -silver II. 409.
Sherry-wine III. 481.
Shot II. 198.
Shrinkage I. 472.
Siège I. 359.
Sieve I. 320. III. 344.
Sieving I. 271.
Sightening III. 343.
Silex pyromaque I. 248.
Silica I. 247.
Silicate I. 248.
— d'alumine I. 462.
— de chaux I. 432.
— de magnésie I. 439.
— de manganèse II. 6.
— de plomb II. 216.
— de potasse I. 324.
— de soude I. 354.
— de strontiane I. 392.
— de zinc II. 25.
— of cerium II. 255.
— of iron II. 151.
— of lime I. 432.

Silicic acid I. 247.
Silicide I. 267.
Silicious iron-ore II. 34.
Siliciure I. 267.
Silver II. 354.
— beater II. 407.
— combined steel II. 124.
— -glance II. 355.
— -paper I. 488.
Silvering I. 373. II. 385.
Simaruba III. 266.
Simple plaster III. 446.
Sinapis alba, nigra III. 408. Tab. III.
Singeing III. 235.
Single block furnace II. 39.
Singlings (the s.) III. 535.
Siphon I. 19.
Siphonia elastica III. 378.
Sirop convert III. 190.
— de Canada III. 209.
— découvert III. 188.
— d'égout III. 190.
— fin III. 190.
— gros III. 188.
— verte III. 188.
Skipping III. 179.
Slabs I. 373.
Slacked lime I. 400.
Slag-hearth II. 174.
Slags I. 279. II. 173.
Slapping I. 514.
Slate-clay I. 468.
Slibowitza III. 530.
Sliding-shelf I. 34.
Slime-pits I. 273.
Slip I. 484. 485.
— kiln I. 484.
Sloot I. 338.
Slop I. 484.
Sloping and wedging I. 485.
Smalt II. 156.
Smearing (the s.) I. 510.
Smell-salt I. 237.
Smelting-pot I. 277. II. 174.
Smith-coal III. 48.
Smoothing I. 372.
Soap-stone I. 439.
— -waste I. 285.
Soaping III. 246.
Soaps III. 432.
Soccage I. 338.
Socket-pipes I. 131.
Soda I. 343.
— -salt I. 343. 344.
— -soaps III. 436.
Sodium I. 326.
Soffioni I. 526.
Soft porcelain I. 511.
— soap III. 432.
— solder II. 249.
— water I. 103.
— wax III. 426.
Soie demi-cuite I. 227. III. 337.
— souple III. 337.
Soldering I. 269.
Sole I. 278. II. 187.
Solidago canadensis III. 277.
Sonage III. 349.
Soot III. 13. 42.
Sorbic acid III. 81.
Sorne II. 57.
Sorrel III. 68.
Souchet des Indes III. 275.
Soude I. 326. 343.
— artificielle I. 346.
— bourde III. 437.
— brute I. 346.
— de Normandie I. 344.
— douce I. 343.
— furée III. 437.
— melangée I. 343.
— raffinée I. 346.
Souder I. 269.
Soudure I. 269.
— à huit, six etc. II. 372.
— forte I. 269.
Soufflet I. 515. II. 43.
— cylindrique II. 44.
Soufrage III. 333. 338.
Soufre I. 144.
— à canon I. 145.
— brut I. 145.
— doré d'antimoine II. 460.
— précipité I. 150.
Soufroir III. 333.
Soupape hydraulique I. 159.
Sources salées I. 332.
Sour-kettles III. 240.
Sours III. 235.
Sousarseniate de cobalt II. 500.
Sousborate de magnésie I. 438.
Souscarbonate de cuivre II. 323.
Souscarbonate de magnésie I. 434.
— de plomb II. 206.
— de potasse I. 290.
— de soude I. 343.
— de zinc II. 23.
Souschlorure de calcium I. 410.
— -chrômate de plomb I. 482.
— -deutosulfate de cuivre II. 329.
— -deutosulfate de mercure II. 351.
— -persulfate de fer II. 149.
— -phosphate de magnésie I. 438.
— — de plomb II. 215.
— — of lead II. 215.
— -protonitrate de mercure II. 351.
— -silicate d'urane II. 257.
— -sulfure d'arsenic II. 494.
Sow II. 48.
Sparkling wine III. 477.
Sparry calamine II. 8.
— iron-ore II. 33.
Spath calcaire I. 413.
— fluor I. 251. 411.
— pésante I. 389.
Speculum metal II. 314.
Spelter II. 6.
Sperma ceti III. 420.
Spermaceti-oil III. 412.
Spindletree-oil III. 408. Tab. III.
Spirit of coal-tar III. 463.
— of hartshorn III. 239.
— of salammoniac I. 229.
— of salt I. 194.
— of tar I. 134. 489. III. 51.
— of tartar III. 76.
— of turpentine III. 454. Tab. IV.
— of verdigris III. 87.
— of vitriol I. 155.
— of wine III. 513. 537.
— -colours III. 350.
— -orange III. 353.
— -varnish III. 376.
Spiritus Mindereri III. 89.
Spreading oven I. 361.

Spring-water I. 103.
Sprooting of the roots III. 487.
Spruce-beer III. 512.
Square II. 408.
Squeezer III. 239.
Stalagmites cambogioides III. 369.
Stamp-mills I. 272.
Stamper III. 251.
Stampers I. 319.
Stand I. 52.
Standard II. 374.
— gold II. 412.
Staphisagria III. 649.
Starch III. 144.
— -sugar III. 215.
Statice Limonium I. 344.
Steam-bath I. 22.
— -chests III. 241.
Steaming III. 350.
Stéarate de potasse III. 128.
— de soude III. 128.
Stéarates III. 127.
Stearic acid III. 126.
Stéatite I. 439.
— lamellense I. 440.
Steel II. 106.
Steeper III. 304.
Steep water III. 486.
Steeping III. 233. 486.
— vat III. 304.
Stibic acid II. 457.
Stibious acid II. 457.
Stibium II. 446.
Stick-lac III. 296. 366.
Stil de grain III. 275.
Stills III. 533.
Stirrers III. 168.
Stoneware I. 482. 508.
Stopper I. 507.
Store vats III. 509.
Stoving III. 346.
Stream-tin II. 218. 224.
— -works II. 219.
Stries, Striae I. 374.
Striking into the coolers III. 167.
Strong wine III. 478.
Strontia I. 390.
— water I. 390.
Strontiane I. 390.
Stuc, Stucco I. 423.
Stuff III. 251.
— -chest III. 254.
Styrax III. 372.
— benzoin III. 359.
— officinale III. 359.
Subacetate of copper III. 102. 104.
— of lead III. 100.
Subcarbonate, siehe unter Souscarb.
Subchloride of calcium I. 410.
Subchromate of lead I. 482.
Suberic acid III. 126.
Subérine III. 225.
Sublimé corrosif II. 348.
Sublimed sulphur I. 147.
Suc de limons III. 76.
Succin III. 362.
Succinate d'ammoniaque III. 125.
— de soude III. 125.
Succinates III. 125.
Succinic acid III. 123.
Sucre III. 164.
— brut III. 168.
— candi III. 193.
— d'amidon III. 215.
— de betterave III. 194.
— de champignons III. 220.
— d'érable III. 208.
— de la fécule III. 215.
— de lait III. 220.
— de miel III. 213.
— de pomme de terre III. 215.
— de raisin III. 211.
— de réglisse III. 222.
— de Saturn III. 97.
— incristallisable III. 219.
— terré III. 169.
Sucres fondus III. 173.
— rélés III. 192.
Sugar III. 164.
— of grapes III. 211.
— of honey III. 213.
— of lead III. 97.
— of manna III. 221.
— of maple III. 208.
— of milk III. 220.
— of oil III. 222.
— of Saturn III. 97.
Sugarcane III. 165.
Suif de boeuf III. 420.
— de mouton III. 420.
— d'os III. 420.
Suint III. 332.
Sulfate I. 169.
— d'alumine I. 447.
— — et d'ammoniaque I. 459.
Sulfate d'alumine et de potasse I. 448.
— — et de soude I. 459.
— d'ammoniaque I. 240.
— d'antimoine II. 461.
— d'argent II. 391.
— de baryte I. 389.
— de cadmium II. 28.
— de chaux I. 420.
— de chinine III. 648.
— de cobalt II. 163.
— de fer II. 143.
— de magnésie I. 436.
— de nickel II. 167.
— de plomb II. 214.
— de potasse I. 302.
— de quinine III. 648.
— de soude I. 349.
— de soude des cylindres I. 198.
— de strontiane I. 391.
— de zinc II. 23.
Sulfite I. 153.
— d'ammoniaque I. 240.
— de chaux I. 420.
— of lime I. 420.
Sulfocyanure I. 236.
— de potassium I. 290.
Sulfovinates III. 568.
Sulfure I. 263.
— d'argent II. 389.
— d'arsenic II. 494.
— de barytium I. 387.
— de bismuth II. 252.
— de cadmium II. 27.
— de calcium I. 409.
— de carbone I. 173.
— de chaux I. 409.
— de cobalt II. 162.
— de cyanogène I. 236.
— de fer II. 127.
— de manganèse II. 4.
— de plomb II. 204.
— de potassium I. 287.
— de séléne I. 176.
— de sodium I. 329.
— de strontium I. 391.
— de titane II. 465.
— de zinc II. 22.
Sulphate of lead II. 214.
— of lime I. 420.
— of manganese II. 5.
— of peroxyde of iron II. 149.
— of silver II. 391.
— of tin II. 246.
Sulphides I. 263., siehe Sulfures.

Sulphocyanic acid I. 236.
Sulphocyanide I. 236.
Sulphocyanides, siehe Sulfocyanures.
Sulphovinates III. 568.
Sulphovinous acid III. 567.
Sulphur I. 144.
Sulphureous water I. 170.
Sulphuret of carbon I. 113.
— of cobalt II. 162.
Sulphuret of iron II. 127.
— of lead II. 204.
— of lime I. 409.
— of silver II. 389.
— of strontia I. 391.
— of zinc II. 22.
Sulphurets, siehe Sulfures.
Sulphuretted hydrogen gas I. 170.
Sulphuric acid I. 154.
— ether III. 564.
Sulphurous acid I. 150.
Sumac III. 113.
Sunflower oil III. 402. Tab. II.
Support I. 52.
Surelle III. 68.
Surface-machines III. 345.
Swamp-ore II. 32.
Sweating III. 487.
Swelling III. 630.
Szeksó I. 348.

## T.

Tabacoseed oil 402. III. Tab. II.
Table III. 166.
— à secousse I. 273. II. 220.
— mobile I. 273.
— soap III. 437.
Tables I. 273. 331.
— à balais I. 273.
— à toiles I. 273.
— allemandes I. 273. II. 220.
— dormantes I. 273. II. 220.
Tablette I. 34.
Tablettes de bouillon III. 625.
Tachypyrion I. 99.
Taffetas d'Angleterre III. 618.
Taffia III. 530.
Tagetes patula III. 277.
Talc de Venise I. 440.
Tallow III. 420.
— soap III. 432.
Tambour I. 490.
Tamiseur III. 151.
Tam-tam II. 313.
Tan III. 628.
Tanacetum vulgare III. 454. Tab. IV.
Tanghinia madagascar. III. 302.
Tank I. 129.
Tannage III. 627. 631.
— à la flotte III. 635.
Tannate d'alumine III. 110.
— de chaux III. 110.
— de potasse III. 110.
— de soude III. 110.
— of lime III. 110.
Tannates III. 110.
Tanneries III. 619.
Tannic acid III. 107.
Tannin III. 107.
Tanning III. 627.
Tap-hole II. 176.
Tape III. 186.
Taper II. 267.
— les formes III. 186.
Tapioka III. 144. 152.
Taque à laitier II. 56.
— de fond II. 56.
— de la dame II. 43.
— de la timpe II. 43.
— de la tuyère II. 56.
Taques II. 55.
Tar III. 4. 28.
— -cistern I. 127.
Tarras I. 405.
— -cisterns II. 146.
Tartar III. 71.
Tartaric acid III. 69.
Tartrate d'alumine III. 74.
— de chaux III. 74.
— de cuivre et de potasse III. 75.
— de potasse III. 71. 75.
— de potasse et d'antimoine III. 76.
— de potasse et de fer III. 75.
— de soude III. 74.
— of copper and potasse III. 75.
— of lime III. 74.
— of potassium and iron III. 75.
Tartrates III. 71.
Tartre III. 71.
— crue III. 71.
— émétique III. 76.
Tas (en tas) I. 275. 392. II. 36.
Tawing III. 639.
Teache III. 167.
Tears I. 374.
Teering III. 344.
Teinte dure II. 409.
Télésie I. 444.
Tellurate II. 464.
Tellure II. 462.
Telluric acid II. 464.
Tellurite II. 464.
Tellurous acid II. 463.
Temper III. 167.
Tempering of steel II. 119.
Tendons III. 615.
Térébinthine, Artenders. III. 373. 374. 375.
Terra foliata tartari III. 89.
— — — crystallisabilis III 90.
— japonica III. 115.
— lemnia I. 471.
— merita III. 275.
— miraculosa Saxoniae I. 467.
— sigillata I. 471.
Terrage III. 188. 418.
Terre à foulon I. 467.
— à pipe I. 466. 506.
— à porcelaine I. 465.
— à potier I. 468.
— calcaire I. 392.
— cuit I. 487.
— de pipes I. 482. 492.
— de Sienne I. 471.
— folié de tartre III. 89.
— franche I. 470.
— limoneuse I. 470.
— pésante I. 385.
— pourrie I. 250. 382.

Terre verte de Verone I. 471.
Terreau III. 591.
Terrer I. 471. III. 168.
Teste I. 48. II. 191.
Test-glafs I. 52.
— -tube I. 190.
Testudo imbricata III. 605.
Tête I. 48. III. 474.
Theobroma Cacao III. 418.
Thespesia III. 301.
Thoria I. 442.
Thoughening of copper II. 269.
Thrice marked steel II. 114.
Thrower I. 485.
Throwing lathe I. 485.
Thrown back III. 320.
Thuja articulata III. 358.
Thymus vulgaris III. 454. Tab. IV.
Tile I. 473.
— -ore II. 258.
Tilloul II. 301.
Timpe II. 43.
Tin II. 217.
— -butter II. 244.
— -foil I. 375. II. 230.
— -glafs II. 247.
— -iron II. 85.
— -plate II. 82.
— -putty II. 239.
— -pyrites II. 218.
— -salt II. 241.
— -stone II. 217.
Tinning II. 82. 86. 230.
Tirer à la pomelle III. 633.
— des montres I. 519.
Tissu cellulaire III. 616.
Titanate II. 465.
Titane II. 464.
Titanic acid II. 465.
Toddy III. 209. 531.
Tôle en fer II. 80.
Tonneau au mat II. 419.
— au noir III. 95.
— filtre I. 106.
— réfrigérant I. 28. III. 534.
Tonnelle I. 360.
Topaze enfumée I. 248.
Topical colours III. 349.
Topinambour III. 156.
Tordoir III. 384.
Tormentilla III. 296.
Torrefaction III. 2.
Tossing II. 226.
Touch (the t.) III. 167. 179.
Touchau II. 378.
Tour anglaise I. 485.
— à guillocher I. 490.
Touraille III. 490.
Tourbe III. 38.
Toure I. 485.
Tournassin I. 485.
Tournesol III. 299.
Tourneur I. 485.
Tourte I. 45.
Tourteau III. 386.
Toutenag II. 317.
Traas I. 405.
Tracas III. 188.
Transfering I. 368.
Transparent soap III. 443.
Travail à l'échauffe III. 629.
— à la jussée III. 629.
— à l'orge III. 630.
— de vinaigre III. 576.
— en quatre couleurs II. 425.
Travailler II. 288.
Treacle III. 190.
Trégos III. 388.
Tréjetage I. 371.
Trempage I. 487.
Trempe I 519. II. 118. III. 629.
— au paquet II. 110.
— la première t. III. 497.
Tremper I. 517. II. 118. III. 276.
Trempoire III. 304.
Triage II. 199.
— à la main I. 271.
Trial pieces I. 486.
Trifolium pratense repens III. 277.
Trigonella Foenum graecum III. 163. 277.
Tringle I. 371.
Trip II. 89.
Tripoli I. 250.
Tri-sousacétate de cuivre III. 104.
Tri-sousacétate de plomb III. 100.
Trisulfure (Trisulphuret) de potassium I. 287.
Triticum, Arten dess. III. 485.
— repens III. 222.
Tritoxide d'iridium II. 445.
— d'osmium II. 446.
Trombe II. 45.
Trona I. 348.
Trou de chio II. 68.
— de coulée, de percée I. 277.
— de la canne I. 360.
— de la tuyère I. 277.
— de montre I. 518.
Trough II. 110.
— pneumatic I. 34.
Trousse II. 69.
Tube à boule I. 24.
— de sûreté I. 30.
— of safety I. 30.
Tubulus I. 28.
Tuile I. 473.
Tungstènate II. 468.
— de chaux II. 468.
— de fer et de manganèse II. 469.
— de plomb II. 468.
— de potasse II. 468.
— of iron and manganese II. 468.
— of lead II. 468.
— of lime II. 468.
Tungstène II. 467.
Tungstenic acid II. 468.
Turbith minéral II. 351.
Turkey red III. 341.
Turmeric III. 275.
Turning lathe I. 485.
Turpentine III. 373.
Tutanego II. 6.
Tutenag II. 6.
Tuyaux de conduite I. 131.
— de distribution I. 131.
Tuyère II. 41.
Tymp II. 43.
— -arch II. 41.
Twice marked steel II. 114.
Twyer I. 277. II. 41.
— -arch II. 41.

## U.


Ulmates III. 592.
Ulmine III. 592.
Ulva marina III. 262.
Uncrystallizable sugar III 219.
Underback III. 494.
Unhairing III. 629.
Unleavened bread III. 557.
Uranates II. 257.
Urane II. 255.
— oxidulé II. 257.
Uranic acid II. 256.
Urao I. 348.
Urates III. 140.
Urceola elastica III. 378.
Urea, Urée III. 140.
Uric acid III. 139.
Urtica Galactodendron III. 427.


## V.


Vache I. 331.
Vacuum-pan III. 182.
Vagues III. 495.
Vaisseau clos I. 159.
Valeriana officinalis III. 454. Tab. IV.
Valet I. 20.
Valoniae III. 114.
Vanadate II. 472.
Vanadic acid II. 472.
Variegated copper-ore II. 259.
Variolaria, Arten ders. III. 297. 298.
Varme II. 56.
Varnish III. 375.
Vaset I. 331.
Vat III. 256.
Vateria indica III. 420.
Vegetable charcoal III. 9.
— coal III. 9.
— fibrin III. 223.
Venice turpentine III. 374.
Ventre II. 42.
Verdet III. 102.
— cristallisé III. 101.
Verdigris III. 102.
Vergeoise III. 173. 192.
Verjuice III. 475.
Verjure III. 256.
Vermeil II. 411. 425.
Vermeillonner II. 410.
Vermillon II. 343.
Vernis I. 487. III. 375.
— à l'essence III. 376.
— de Chine III. 372.
— d'imprimerie III. 406.
— de soie III. 336.
— gras III. 376. 403.
— spiritueuse III 376.
Verpuntes III. 173.
Verre I. 355.
— à boudines I. 369.
— à bouteilles I. 364.
— à glaces I. 365.
— à gobeletterie I. 364.
— à vitre blanc I. 364.
— à vitre demi-blanc I. 364.
— d'antimoine II. 460.
— en table I. 364.
— soluble I. 325.
Vert-de-gris III. 103.
— — — frais III. 103.
— — — humide III. 103.
— de montagne II. 323.
— de vessie III. 301.
— distillé III. 101.
— en grappes III. 101.
— faïencé III. 326.
Vesou III. 166.
Vessel evaporating I. 22.
Viburnum Opulus III. 134.
Vin de canne III. 166.
Vin de fruits III. 483.
— de paille III. 478.
— doux III. 478.
— fort III. 478.
— mousseux, non mousseux III. 477.
— sec III. 478.
— sucré III. 478.
Vinaigre III. 83. 575.
— concentré III. 83.
— des bois III. 783.
— de plomb III. 99.
— de Saturn III. 99.
— distillé III. 585.
— radical III. 87.
Vinegar III. 83. 575.
— of wood III. 7. 83.
Vini cotti III. 478.
Vinificateur III. 475.
Vinous fermentation III. 468.
Vitis vinifera III. 402. Tab. II.
Vitriol II. 143.
— blanc II. 23.
— bleu II. 325.
— de Chypre II. 325.
— de cuivre II. 325.
— of lead II. 170.
Volatile alcali I. 227.
— oils III. 383. 447.
Voleur III. 306.
Vouëde III. 303. 317.
Vôute de soufflets II. 41.


## W.


Wads I. 516.
Walnuts oil III. 402. Tab. II.
Wande III. 386.
Wareck I. 345.
Warming sugar pan III. 185.
Wash III. 514.
— gilding II. 416.
— -pot II. 86.
— stock III. 236.
— wheels III. 236.
Washer III. 253.
Washing (the w.) II. 86.
Water I. 96.
— -apparatus I. 34.
— -bath I. 28.
— -burner, Morey's I. 89.
— -gilding II. 416.
— -retting III. 229.
— -trough I. 34.

Watering III. 229.
Wax III. 325. 421.
— -oil III. 461.
— -works III. 325.
Weak (sugar w.) III. 168.
Weber's dressing III. 232.
Wedging I. 514.
*Wedgwood's* fire-ware I. 506.
— jasper-ware I. 389.
Weld III. 270.
Welding-heat II. 74.
Weldseed-oil III. 402. Tab. II.
Whale-boiler III. 234.
— -oil III. 412.
Whey III. 609.
Whisky III. 481. 513.
White arsenic II. 489.
White bath III. 341.
— cast-iron II. 50.
— copperas II. 23.
— curd soap III. 442.
— discharge III. 67.
— lead II. 206.
— lead-ore II. 170.
— of egg III. 602.
— oxyde of arsenic II. 489.
— oxyde of phosphor I. 179.
— pig-iron II. 93.
— powder II. 194.
— soap III. 437. 442.
— tin II. 225.
— vitriol II. 23.
— wax III. 425.
Whitening III. 338.
— of sugar III. 188.
Wind furnaces I. 43. 48.
Window-glafs I. 364.
Woad III. 303. 317.
Work-stone II. 174.
Workable lead II. 187.
Worker III. 253.
Working arch II. 41.
— furnace I. 359.
— hole I. 360.
— in the lies (the w.) II. 85.
— side II. 176.
— square III. 504.
Wood-oil III. 461.
— -sorrel III. 68.
— -tin II. 218.
— -vinegar III. 83.
Worm I. 27. III. 534.
Wort III. 498.
*Woulfe's* apparatus I 30.
Writhia tinctoria III. 303.

## X. Y.

Xanthine III. 282.
Yeast III. 466. 557.
— bitter III. 507.
Yelli III. 625.
Yellow bees wax III. 422.
— earth I. 471.
— iron ochre I. 471.
— lead-ore II. 471.
Yellow oak III. 272.
— orpiment II. 485.
— soap III. 443.
— wood III. 271.
Yttria I. 441.

## Z.

Zaffre II. 157.
Zinc II. 6.
— calamine II. 8.
— carbonaté II. 8.
Zinc oxidé siliciféreII. 8.
— silicaté II. 7.
— sulfuré II. 7.
— -white II. 23.
Zingiber officinale III. 454. Tab. IV.
Zircone, Zirconia I. 443.
Zymôme III. 464.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Berlin, gedruckt bei Petsch.

149, 213,

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schubarth, Ernst Ludwig,

Elemente der technischen Chemie zum Gebrauch beim Unterricht im Königl. Gewerbinstitut und den Provinzial-Gewerbschulen des preuß. Staats

Bd.: 2

Berlin 1835

Bamberg, Staatsbibliothek -- Ch.o.186-b(3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11438250-4